

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

PCT

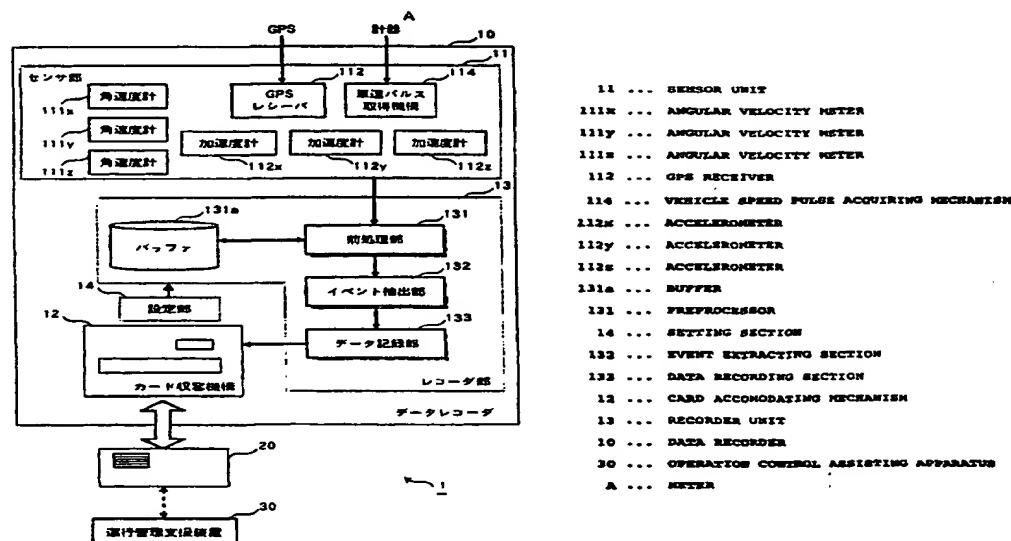
世界知的所有権機関  
国際事務局  
特許協力条約に基づいて公開された国際出願



(51) 国際特許分類7 G01C 21/10	A1	(11) 国際公開番号 <b>WO00/34742</b>
		(43) 国際公開日 2000年6月15日(15.06.00)
(21) 国際出願番号 <b>PCT/JP99/06848</b>		(74) 代理人 弁理士 鈴木正剛(SUZUKI, Seigo) 〒105-0014 東京都港区芝三丁目22番7号 芝NKビル4階 鈴木国際特許事務所 Tokyo, (JP)
(22) 国際出願日 1999年12月7日(07.12.99)		(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)
(30) 優先権データ 特願平10/350585 1998年12月9日(09.12.98)	JP	(添付) 公開書類 国際調査報告書
(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 株式会社 データ・テック(DATA TEC CO., LTD.)[JP/JP] 〒144-0052 東京都大田区蒲田4丁目42番12号 新生ビル Tokyo, (JP) 東京海上リスクコンサルティング株式会社 (THE TOKIO MARINE RISK CONSULTING CO., LTD.) [JP/JP] 〒261-8550 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目4番地 Chiba, (JP)		
(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 田野通保(TANO, Michiyasu)[JP/JP] 〒144-0052 東京都大田区蒲田4丁目42番12号 新生ビル 株式会社 データ・テック内 Tokyo, (JP) 大門敏男(DAIMON, Toshio)[JP/JP] 〒261-8550 千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目4番地 東京海上リスクコンサルティング株式会社内 Chiba, (JP)		

(54) Title: **OPERATION CONTROL SYSTEM CAPABLE OF ANALYZING DRIVING TENDENCY AND ITS CONSTITUENT APPARATUS**

(54) 発明の名称 運転傾向性の分析が可能な運行管理システム及びその構成装置



(57) Abstract

An operation control system includes a data recorder for recording data representing the features of behavior of a vehicle in a memory card and an operation control assisting apparatus for analyzing the driving tendency of the vehicle. The operation control assisting apparatus reads measurement data out of the memory card, classifies the measurement data into a set of data about the low-speed range, a set of data about the intermediate-speed range, and a set of data about the high-speed range, extracts behavior features in each speed range from the classified measurement data, and creates judgment information for judging the driving tendency by a driver of the vehicle in an ex post facto way based on the results of the extract.

## (57)要約

運行管理システムは、メモリカードに車両の挙動特徴を表すデータを記録するデータレコーダと、車両の運転傾向性を分析する運行管理支援装置とを含む。運行管理支援装置は、メモリカードから計測データを読み出し、この計測データを低速域、中速域、高速域でのものに分類し、分類された計測データに基づいて各速域での挙動特徴を検出する。さらに、運行管理支援装置は、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AL アルバニア	EE エストニア	LC セントルシア	SD スーダン
AM アルメニア	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AT オーストリア	FI フィンランド	LK リ・ランカ	SG シンガポール
AU オーストラリア	FR フランス	LR リベリア	SI スロヴェニア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LS レソト	SK スロヴァキア
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LT リトアニア	SL シエラ・レオネ
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SN ゼネガル
BE ベルギー	GE グルジア	LV ラトヴィア	SZ スワジ兰ド
BF ブルガリア	GH ガーナ	MA モロッコ	TD チャード
BG ブルガリア	GM ガンビア	MC モナコ	TG トーゴー
BH ベナン	GN ギニア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BR ブラジル	GW ギニア・ビサオ	MG マダガスカル	TZ タンザニア
BY ベラルーシ	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TM トルクメニスタン
CA カナダ	HR クロアチア	共和国	TR トルコ
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML マリ	TT トリニダッド・トバゴ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンゴル	UA ウクライナ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	UG ウガンダ
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW モラウイ	US 米国
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	UZ フズベキスタン
CN 中国	IS アイスランド	NE ニジェール	VN ヴィエトナム
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NL オランダ	YU ユーゴスラビア
CU キューバ	JP 日本	NO ノルウェー	ZA 南アフリカ共和国
CY キプロス	KE ケニア	NZ ニュージーランド	ZW ジンバブエ
CZ チェンコ	KG キルギスタン	PL ポーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PT ポルトガル	
DK デンマーク	KR 韓国	RO ルーマニア	

## 明細書

## 運転傾向性の分析が可能な運行管理システム及びその構成装置

## 技術分野

本発明は、メモリカード等の記録媒体に記録された車両別及びその運転者別の運行データをもとに、運転者の運転傾向性や、運転傾向性と燃料消費傾向、交通事故、運転者の疲労度等との相関関係等を分析することができる運行管理システムに関する。特に本発明は、車両運行に関するリスクマネジメントを可能にする運転傾向性の分析手法に関する。

## 背景技術

交通事故が発生した場合、その発生原因や発生状況を当事者以外の第三者が事後的に分析することは困難である。通常、このような分析は、現場の状況証拠、運転者や目撃者からの証言等を判断材料として行われる。しかし、このような形態での分析は、多分に感覚的、概括的であり、正確性に欠ける。そこで、最近は、データレコーダに車両の挙動内容及び走行状況を表すデータを記録し、事故発生時にこの記録データをコンピュータ装置で解析することで、事故状況を再現することが試みられている。このデータレコーダは、角速度計や加速度計等の挙動センサ、速度計や車両計器からの走行パルスなどを入力する入力装置、不揮発性のメモリ及びその記録制御部を備えている。各センサで測定したデータはメモリに一定時間分、随時更新しながら記録される。交通事故が発生したとき、このデータレコーダのメモリから記録データが読み出されて解析される。例えば、事故発生後に停止した時点から一定時間遡った走行状況がコンピュータ装置の画像処理等によって再現される。これにより、

事故発生時点の状況が客観的に明らかになり、事故発生原因等が正しく把握される。

しかし、従来、データレコーダは、交通事故が発生した場合にその発生状況を再現するという、極めて限定的な目的でしか活用されていない。また、データレコーダに記録されたデータを解析する現在のシステムは、走行速度、運転時の加速度及び減速度等、限られた項目に基づいて、実際の交通状況を考慮せずに断片的に解析するのが殆どである。このため、運転傾向性を総合的に把握して車両運転のリスクマネジメントに用いることが考慮されておらず、これらを一般の運転者向けに普及させることは困難である。

また、企業等において、社用車の運行状況を日々管理したり、その社用車の燃料消費傾向を把握するために、運転者である社員に、運転開始時刻から運転終了時刻までの行動履歴を詳細に記録した日報を作成させる場合がある。通常、このような日報は、紙ベースで作成される。社員は、運転中断場所（目的地）やそのときの時刻、燃料補充の事実、走行距離等を予め用意された用紙に記入する。日報に記入された情報は、所定期間毎に集計され、車両運行の管理用情報として用いられる。しかし、日々の日報記入作業は煩雑であり、しかも車両や運転者が多くなると、日報の集計作業に要する負荷も増大する。そのため、従来より、車両運行に関する有用情報は確保しつつ、記入作業や集計作業を軽減させることができる技術の開発が望まれている。

ところで、車両を運転する場合、同一の車両であっても運転者の技量、性格、癖によってその挙動特徴に差が現れる。挙動特徴とは、走行時のアクセル操作、旋回時のハンドル操作、停止時の加速度、発進加速度等を含む。従って、個々の運転者が安全運転指向なのか、あるいは事故を起こしやすい危険運転の傾向にあるかを運転者自身あるいは企業の管理

者等が、予め客観的に把握することができれば、交通事故を未然に防止することが可能になる。

特に、企業の管理者にとっては、日報では判らないこれらの情報を利用することで、車両運行に関するリスクマネジメントを適切に行える可能性がある。また、感覚的には理解できてもその裏付けがない運転傾向性と燃料消費傾向との相関関係を事前に把握することができる。この相関関係に基づいて、燃料消費量を低く抑えるための方策を講じることにより、車両の運行コストの節減化を図ることができる。

さらに、データレコーダを上記のような用途に活用できれば、データレコーダやそれを利用したシステムの応用分野の拡大が期待される。

#### 発明の開示

本発明の主たる目的は、車両の運転性傾向を運転者毎に客観的に評価することができる、運行管理システム及びその構成装置を提供することである。

本発明は、車両に搭載して使用されるデータレコーダ、このデータレコーダに記録されたデータをもとに運転者毎の運転傾向性を表す判定用情報を生成する運行管理支援装置、この運行管理支援装置をコンピュータ装置で実現するために用いる記録媒体、及びこれらを含んで構成される運行管理システムを提供する。

本発明の第1アスペクトによれば、記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、車両の走行速度、三次元の角速度及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部とを備えたデータレコーダであって、前記レコーダ部は、前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生し

たとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録し、走行状況の変更に応じて少なくともそのときの時刻と位置情報を記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときはその絶対最大値を更新し、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算し、前記所定期間内の絶対最大値及び絶対最小値とともに記録する、データレコーダが提供される。

前記レコーダ部は、前記車両が一定時間以上継続して停止している場合は、停止中の計測データを走行中の計測データの数ビット倍の周期で記録するように構成してもよい。

前記記録媒体は、記録された計測データの読み出の際に共に読み出される、車両及びその運転者を識別するためのデータと、公用又は私用の別、及び／または、一般道路走行又は高速道路走行の別を含む運行目的情報とが記録されたカード状記録媒体であり、所定のデータ処理手段に対して、同一車両による同一挙動特徴であっても前記運行目的情報に応じて異なる形態のデータ処理を促すように構成してもよい。

本発明の第2アスペクトによれば、車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出すデータ読出手段と、所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換し、前記集計されたデータを視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供する、データ処理手段とを備える、運行管理支援装置が提供される。

前記条件設定手段は、所定の設定画面上に案内表示された埋め込み領域への、危険挙動を含む車両の挙動特徴を特定するための条件パターンの入力を許容するようにしてよい。また、前記条件設定手段は、所定の設定画面に案内表示された埋め込み領域への、運転癖を特定するための条件パターンの入力を許容するようにしてよい。

前記データ処理手段は、前記記録データと運転中断の特徴を表す前記データ条件とを比較することにより運転中断の発生時刻及びその発生場所を特定し、特定した運転中断場所に対応する地名データを時系列に生成するようにしてよい。

本発明の第3アスペクトによれば、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から前記計測データを読み出すデータ読出手段と、前記データ読出手段で読み出した前記計測データを複数の走行速度範囲毎に分類し、分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出するとともに、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成し、この判定用情報を視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供する、データ処理手段とを備える、運行管理支援装置が提供される。

前記データ処理手段は、異種の計測データ間の相関分析及び多変量解析の少なくとも一方を行うことで、前記判定用情報を生成してもよい。

前記処理対象となる計測データの一方は、前記車両の所定方向の運動加速度データであってよい。

また、前記データ処理手段は、複数の運転者の記録データについて分類されたデータの統計値と分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成してもよい。

前記データ処理手段は、特定の運転傾向性を呈する特定の基準運転者について分類されたデータと分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成してもよい。この際、前記基準運転者は、危険挙動の特徴を表すデータが相対的に少ない運転者であってもよい。

また、前記データ処理手段は、個々の運転者による前記判定用情報をもとに走行の効率性を表すデータを作成し、当該運転者の燃料消費傾向を定量的に特定する燃焼消費傾向分析モジュールを含んでもよい。この際、前記燃料消費傾向分析モジュールは、前記挙動特徴を分析して得た当該車両のアイドリング時間と走行速度及び加速度の変動度合いとを含む運転者の運転傾向要素を変数として、前記効率性を表すデータを作成してもよい。

本発明の第4アスペクトによれば、データレコーダと運行管理支援装置とを有する運行管理システムであって、前記データレコーダは、記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、車両の走行速度、三次元の角速度及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部であって、前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生したとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録し、走行状況の変更に応じて少なくともそのときの時刻と位置情報を記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときはその絶対最大値を更新し、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算し、前記所定期間内の絶対最大値及び絶対最小値とともに記録するレコーダ部とを備え、前記運行管理支援装置は、車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場

所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出すデータ読出手段と、所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する第1データ処理手段と、前記データレコーダに記録された、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データに基づいて、当該運転者による運転傾向性を表す判定用情報を生成する第2データ処理手段とを備える運行管理システムが提供される。

この運行管理システムにおいては、前記車両の周囲の状況画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、所望の挙動特徴の発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における前記状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理手段とをさらに有するようにしてもよい。

また、前記データレコーダに記録された計測データから少なくとも運転中断とその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて当該データレコーダを搭載した車両の運転中断場所を含む走行履歴を所定の地図画像上に統合表示することにより、当該車両の走行経路を視覚化する画像処理手段を有するようにしてもよい。

本発明の第5アスペクトによれば、車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する処理、読み出された前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類する処理、分類されたデータを所定期間毎に集計する処理、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する処理、

集計されたデータを視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行させるためのディジタル情報が記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体が提供される。

本発明の第6アスペクトによれば、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、読み出された前記記録データを複数の走行速度範囲毎に分類する処理、分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出する処理、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する処理、この判定用情報を視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行させるためのディジタル情報が記録された、コンピュータ読取可能な記録媒体が提供される。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明を適用した運行管理システムの構成図、

図2は、本実施例によりデータ記録を行う場合の手順説明図(1/2)、

図3は、本実施例によりデータ記録を行う場合の手順説明図(2/2)、

図4は、メモリカードに記録されたデータの全体的なイメージを示した説明図、

図5は、管理データの構造図、

図6Aは、イベントデータの構造図において、イベントの先頭や区切りに配置されるイベントヘッドを示す図、

図6Bは、イベントデータの構造図において、イベント内容を示す自律データ(Axなど)と車速データの例、

図7は、イベントデータのうちGPSデータより取得した速度、イベント発生場所の情報、GPS時刻を示した図、

図 8 は、状態収集データの構造図、

図 9 は、自律集計データ及び車速集計データの構造図、

図 10 は、G P S 集計データの構造図、

図 11 は、運行管理支援装置の構成図、

図 12 は、初期情報の設定画面例を示す図、

図 13 は、運転癖（悪癖）の条件設定画面例を示す図、

図 14 は、危険挙動の条件設定画面例を示す図、

図 15 は、標準的な運転を行う運転者による加速度 G の平均値とそのゆらぎの分布を示したグラフ、

図 16 は、速域別の加速度のゆらぎを示したグラフ、

図 17 は、ある速域における安全運転傾向者である B 氏の安全運転パターンに対する分析対象者である A 氏の分布の差を示したグラフ、

図 18 は、標準偏差の算出手順を示した説明図（1／2）、

図 19 は、標準偏差の算出手順を示した説明図（2／2）、

図 20 は、A 氏と B 氏について算出した速域別の平均値と標準偏差の関係を示したグラフ、

図 21 は、速度対前後 G の相違を示したグラフ、

図 22 A は、速度対前 G との相関図、

図 22 B は、平均速度対累積 G の相関図、

図 22 C は、角速度対加速度の相関図、

図 22 D は、遠心力対横 G の相関図、

図 23 は、運行管理日報の一例を示した図、

図 24 は、安全運転日報の一例を示した図、

図 25 は、危険挙動月報の一例を示した図、

図 26 は、危険挙動詳細グラフの表示例を示した図、

図 27 は、危険挙動リストの表示例を示した図。

## 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施例を詳細に説明する。

図1は、本発明を適用した運行管理システムの構成図である。

この運行管理システム1は、データレコーダ10と、メモリカード20と、運行管理支援装置30とを有する。データレコーダ10は、対象車両の所望位置に取り付けられる。メモリカード20は、車両の挙動特徴や走行状況を示すデータを運転者毎に記録するために使用される。運行管理支援装置30は、メモリカード20に記録されたデータを読み出し、車両の運転傾向性を判定するための判定用情報を生成する。以下に、各装置の具体的な構成例を説明する。

### [データレコーダ10]

データレコーダ10は、センサ部11、カード収容機構12、レコーダ部13、設定部14を含む。センサ部11は、角速度計 $111_x, 111_y, 111_z$ 、加速度計 $112_x, 112_y, 112_z$ 、GPS(Global Positioning System)レシーバ113、及び、パルス取得機構114を有する。角速度計 $111_x, 111_y, 111_z$ は、データレコーダ10を搭載する車両における三次元軸線回りの角速度データ(ロールレート、ピッチレート、ヨーレート)をそれぞれ計測する。加速度計 $112_x, 112_y, 112_z$ は、車両の前後、左右、及び上下方向の加速度データ(アクセル加速度、ブレーキ加速度、旋回加速度、上下加速度等)を計測する。GPSレシーバ113は、車両の現在の緯度・経度・速度・方位・時刻等を表すGPSデータを受信する。パルス取得機構114は、車両計器等から車速パルスを取得する。

センサ部11において計測されるデータのうち、角速度データ、加速度データ、及び車速を表すデータは、運転者の運転性傾向を評価する上

で重要な挙動特徴を表すデータである。この実施例では、これらのデータのうち、「+○G」(○は数値、Gは運動加速度、以下同じ)のように表現されるアクセル加速度データ(前後G)、「-○G」のように表現されるブレーキ加速度データ(前後G)、「左折+○G」のように表現される右加速度データ(横G)、「右折-○G」のように表現される左加速度データ(横G)、「+○°/sec」のように表現される右旋回角速度データ(ヨーレート等)、「-○°/sec」のように表現される左旋回角速度データ(ヨーレート等)を用いる場合の例を挙げる。但し、これは一例であって、本発明の範囲を限定する趣旨ではない。

G P S データと車速パルスは、適宜切り換えて出力できるようにセンサ部11は構成されている。すなわち、速度及び走行距離については、車速パルス信号を取得している場合はこが用いられ、取得していない場合はG P S データが用いられる。

カード収容機構12は、メモリカード20を離脱自在に収容してレコーダ部13との間のデータ読出やデータ書込を支援する。

レコーダ部13は、C P U(Central Processing Unit)とメモリとを含む。C P Uがメモリの一部に記録された所定のプログラムを読み込んで実行することにより、前処理部131、イベント抽出部132、データ記録部133の各機能が実現される。

前処理部131は、センサ部11から出力される計測データをバッファ131aに一時的に蓄積するとともに、蓄積されたデータのうち角速度データに含まれるオフセット成分及びドリフト成分の除去処理を行う。また、前処理部131は、角速度データ及び加速度データから成る自律データ(慣性データと呼ばれる場合もある)とG P S データとのマッチング処理を行う。つまりG P S データは自律データに対して2秒程度の遅れがあるので、2秒前の自律データとのマッチングされる。これによ

り、以後の分析処理の精度を高めることができる。

イベント抽出部 132 は、前処理部 131 でオフセット成分等が除去された蓄積データから、ノイズレベルや一時停止に至らない停止挙動等を排除するために設定された所定の閾値を越えた挙動（以下、この状態を「イベント」と称する）を表すデータ（角速度データ、加速度データ、GPS データ、車速パルス等：以下、「イベントデータ」）を予め設定した集計時間毎に抽出する。さらに、イベント抽出部 132 は、抽出したイベントデータ、イベント発生日時（GPS 時刻）、イベント発生場所、各イベントの記録数（設定による）、イベント発生後の走行距離、及び初期情報（レコーダ番号、運転手名、車両番号名等）等をデータ記録部 133 に送出する。イベント発生後の走行距離は、例えば、ブレーキをかけた後の走行距離であり、これは車速パルスが 1 パルス発生したら所定の車速パルスのスケールファクタ分だけカウントして求められる。車速パルスが取得できない場合は、GPS 緯度・経度の変化によって速度が検出できるので、これを積分することにより、距離が求められる。

測定日時（GPS 時刻）は、GPS レシーバ 112 で受信した世界標準時に 9 時間を加算した日時である。イベント発生場所は、GPS 緯度・経度で特定できる位置情報である。

データ記録部 133 は、前処理部 131 による処理、イベント処理 132 による処理を経て加工されたデータを管理データ、状態収集データ、イベントデータ、集計データ（ファイル）に分類し、分類後のデータをメモリカード 20 に記録する。また、データ記録部 133 は、車両のイグニッショ n ON/OFF、データレコーダ 10 の電源 ON/OFF、走行／停止のほか、GPS 通信正常・異常等が発生したときは、その発生時間、発生内容（何時、何処で、何が起こったか）を予め定めたビットパターンで記録する。

メモリカード20は、不揮発性メモリ領域であるEEPROM (Electrically Erasable and Programmable Read-Only Memory)と、ROM (Read-Only Memory)及びCPUとを有する可搬性のIC (Integrated Circuit)チップ搭載カードである。ROMにはICチップのCPUに読み取られて実行されことでメモリ制御機能を実現するプログラムコードが記録されており、EEPROMには、上述の管理データ、状態収集データ、イベントデータ、集計データが随時記録される。但し、メモリ制御機能がデータレコーダ10及び運行管理支援装置30で実現される場合は、メモリカード20側で常にメモリ制御機能(CPU、ROM)を用意しておく必要はない。

設定部14は、運転目的が、業務用(公用)か私用かを区別するためのデータ、あるいは一般道路走行用か高速道路走行用かを区別するためのデータを設定するものである。なお、この運転目的を表すデータは、後述する運行管理支援装置30側の機能として用意しておくことも可能である。

次に、データレコーダ10において車両の挙動特徴及び走行状況を表すデータをメモリカード20に記録する場合の手順を図2及び図3を参照して説明する。図2及び図3は、レコーダ部13の処理手順図である。前提として、メモリカード20には、車両及びその運転者を識別するためのデータが管理データの一部として記録されており、また、設定部14等により、運転目的を識別するためのデータが管理データの一部として設定されているものとする。

運転が開始され、車両が動き始めると、センサ部11で計測された、車両の挙動特徴を表す各種計測データが、バッファ131aに逐次蓄積される。レコーダ部13は、図2に示されるように、まず、計測開始の時刻をGPSデータ(GPS時刻)から割り出し、これを管理データの

一部としてメモリカード 20 に記録する（ステップ S101）。イベントが発生した場合、つまり閾値を越えた計測データが検出された場合は、その前後一定期間、例えば前後 30 秒間の計測データがバッファ 131a をスキャンすることにより抽出され、これがイベントデータとしてメモリカード 20 に記録される（ステップ S102：Yes、S103）。

閾値は、計器のオフセットや坂道などの場所に対応できるようにするため、固定値ではなく変動幅とする。例えば、角速度計 111x, 111y, 111z の出力と過去 3 秒間の平均値との差、又は、加速度計 112x, 112y, 112z の出力と過去 3 秒間の平均値との差のいずれか一方が予め設定した変動幅を越えたかどうかでイベントが発生したかどうかが判定される。計器出力及び平均値は、それぞれ 3 つの計器出力のベクトル合成（ピタゴラスの定理）によって求めることができる。

なお、イベント処理中に新たなイベントが発生した場合はそれは無視され、イベント処理後 30 秒以内に新たなイベントが発生した場合は、直前のイベント処理終了後から 60 秒間、データが記録される。

イベントが発生したかどうかにかかわらず、走行状況に変更があった場合は、その都度、走行距離、GPS 緯度・経度、GPS 時刻をバッファ 131a から読み出され、後述する状態フラグ（イグニッション ON / OFF、走行／停止等）と共に、状態収集データとしてメモリカード 20 に記録される（ステップ S104：Yes、S105）。読み出データがそれまでの当該種類の計測データの最大値、すなわち正の絶対最大値を越える場合、その読み出データが新たな最大値となるように最大値を更新する（ステップ S106：Yes、S107）。また、図 3 に示されるように、読み出データがそれまでの最小値、すなわち負の絶対最大値未満であった場合、その読み出データが新たな最小値となるように最小値を更新する（ステップ S108：Yes、S109）。平均値を求めるために読み出

データを積算するとともに、積算回数に“1”が加算される（ステップS110，S111）。

以上の処理を、予め設定した集計時間が経過するまで繰り返し（ステップS112：No、S116：No）、集計時間に達したときは、積算した各種読み出データをそれぞれ積算回数で除算することにより、個々の計測データの平均値が求められる（ステップS113）。各計測データの最大値、最小値、平均値が集計データとしてメモリカード20に記録され、記録後は、各変数がクリアされる（ステップS114，S115）。

エンジンがOFFになった場合、最後の上記集計時間が経過するまでデータレコーダ10の電源供給が維持され（例えばコンデンサにより）、最後の集計時間が経過した時点でデータ記録処理が終了する。

以上のような記録形態を採用することにより、運転性傾向がより顕著に表現され、メモリカード20側のデータ容量の節約を図ることも可能になる。

なお、上記説明は、車両が一時停止を含む走行中の状態を想定している。車両が完全に停止していることが明らかである場合、つまりエンジンがOFFではないが、計測データの変動が一定時間以上継続している場合は、時間を間引きながらデータ記録が行われる。例えば上記集計時間が1分であったとすると、256分に1回程度の割で上記状態フラグが「停止」で記録される。完全に停止しているかどうかは、GPSデータによる移動距離、センサ部11の各計器の計測データのすべてが、閾値を越えなかったかどうかで判定される。これにより、車両停止状態をも検知しつつ、データ容量を、より顕著に節約できるようになる。

図4～図10は、上記形態によってメモリカード10における記録されるデータのイメージを示している。図4は全体的なイメージを示した図であり、集計データ、イベントデータ、状態収集データが、時系列で

データ発生順に任意の領域に記録される様子が示されている。なお、「ID」はデータフィールドの識別データであり、上位数ビットで当該フィールドのブロック構成を表している。

図5は管理データの構造図である。「30h」～「33h」はID、「ロットNo.」は製造ロットの識別データである。「Ax sf」、「Ay sf」、「Az sf」はそれぞれX軸、Y軸、Z軸方向の加速度データのスケールファクタ、「psf」、「qsf」、「rsf」はそれぞれピッチレート、ヨーレート、ロールレートのスケールファクタである。スケールファクタは、計測の精度に関わるものであり、後述する初期情報として設定される条件の一つである。「車速」は車速パルスより求まる速度データであり、GPSデータによる速度データに優先して採用される。「シリアルNo.」は当該製造ロットのユニーク番号である。

図6及び図7はイベントデータの構造を示している。このイベントデータは、図4に示されるように、イベント発生時刻を中心として、前のイベント記録時間から後ろのイベント記録時間までが組として記録される。図6Aはこのイベントの先頭や区切りに配置されるイベントヘッドであり、図6Bはイベント内容を表す自律データ（Ax等）と車速データである。

図7はGPSデータより取得した速度、イベント発生場所の情報、GPS時刻である。「sts」は、非測位／2次元測位／3次元測位／ティファレンシャル測位の別を表すデータである。なお、GPSデータは、イベントデータ内において、GPS受信毎に発生する。

図8は状態収集データの構造図である。このデータは、走行状況が変化するたびに、所定刻み（例えば1秒）毎に図示の構造で記録される。下段の「状態」は前述のビットパターンで表現される状態フラグである。例えば第1ビットをイグニッション（論理1：ON、論理0：OFF）、

第2ビットを電源電圧（論理1：異常、論理0：正常）、第3ビットを車両状態（論理1：走行、論理0：停止）のように割り当てられる。

なお、ビット数及びそれに対応する状態表現内容は、解析目的に応じて任意に追加・変更できる。

図9及び図10は、集計データの構造図である。図9は自律及び車速集計データ、図10はGPS集計データである。図10において「st」はGPSデータが集計期間中に欠損なく収集できたかどうかを表すデータである。また、「緯度」、「経度」は、中心（平均値）に一番近い測位データが記録される。最も単純な処理としては、例えば集計期間が1分であれば現在秒が30の部分のデータを採用する。なお、集計期間が1分以内の場合は、測位データが無かったとみなして記録は行われない。

なお、ランダムに記録される上記イベントデータ、集計データ、状態収集データは、IDによって識別できる。例えばIDが「00h」、「03h」、「10h」、「11h」の場合はイベントデータ、「02h」、「20h」、「21h」、「22h」の場合は集計データのようにして識別される。

#### [運行管理支援装置30]

次に、運行管理支援装置30について説明する。

この運行管理支援装置30は、CPU、各種RAM(Random Access Memory), ROM, 外部記憶装置を有し、BIOS(Basic Input/Output system)やオペレーティングシステム(OS)等の制御プログラム下で動作するコンピュータ装置によって実現される。このコンピュータ装置は、例えば図11のように、カードリーダライタ31、表示装置32、データ入力装置33、地図情報管理システム34、入出力制御機構35を有する。カードリーダライタ31は、メモリカード20を収容してデータ記録及びその読み出しを行う。表示装置32は、各種設定情報の入力画面や解析結果を確認するためのデータや情報を表示する。データ入

力装置 3 3 は、データやコマンド等を入力するために用いられる。地図情報管理システム 3 4 は公知である。入出力制御機構 3 5 は、これらの装置と内部機能との間の入出力制御を行う。地図情報管理システム 3 4 は、少なくとも位置情報の入力を契機にその位置情報に対応する地名データ（行政区画名等）や地理画像を索出するデータベース管理機構を備えている。

運行管理支援装置 3 0 の初期情報設定部 3 6 、条件設定部 3 7 、データ処理部 3 8 、統計情報格納部 3 9 の各機能は、上記 C P U が所定の記録媒体に記録されたディジタル情報（プログラムコード及び必要なデータ）を読み込んで、制御プログラムと協働実行することにより形成される。データ処理部 3 8 には、複数の機能モジュール、例えば挙動分析モジュール 3 8 1 、統計分析モジュール 3 8 2 、傾向性分析モジュール 3 8 3 、燃料相關分析モジュール 3 8 4 、集計モジュール 3 8 5 が形成される。

初期情報設定部 3 6 は、メモリカード 2 0 を初めて使用するときに、個人情報、データレコーダ 1 0 に関する情報、及び、データレコーダ 1 0 を搭載する車両に関する情報等を、入出力制御機構 3 5 を通じてメモリカード 2 0 に設定する。個人情報は、そのメモリカード 2 0 を保有する運転手名、所属企業名、所属セクション名等を含み、データレコーダ 1 0 に関する情報は、データレコーダ 1 0 を識別するためのレコーダ番号、そのデータレコーダ 1 0 のロット番号等を含む。車両に関する情報は、データレコーダ 1 0 を取り付ける車両の車両番号、車種、車速パルス、角速度データや車速パルスのスケールファクタ等を含む。

初期情報設定部 3 6 では、解析者の便宜を図るために、所定の埋め込み式ダイヤログウインドウを有するための設定用インターフェース画面を表示装置 3 2 に案内表示させる。これにより、運転者や管理担当者等が、

データ入力装置 3 3 を通じてこれらのダイヤログウインドウの埋め込み領域に該当データを入力し、各種初期情報が設定できる。図 1 2 は、この場合の設定画面と設定内容とを例示している。設定された初期情報は、前述の管理データの一部として使用される。

条件設定部 3 7 は、データ処理部 3 8 において車両の個々のイベントの内容を認識するためのデータ条件（各種条件パターン）を設定する。データ条件には、イベントが事故に直結する可能性がある危険挙動であるかどうかを判定するための条件パターン（データレベルの単独の閾値あるいは複数の閾値の組み合わせ）、危険挙動に該当しない安全挙動であることを特定するための条件パターン（一定時間内のデータ変位量の有無）、運転者の運転癖を判定するための条件パターン（危険挙動と同じ）、一時停止や運転中断を認識するための条件パターン（停止継続時間）その他の条件パターンが含まれる。それぞれの条件パターンは、本システムを利用する解析者が任意に設定することができる。

この条件設定部 3 7 においても、解析者の便宜を図るために、所定の埋め込み式ダイヤログウインドウを有する設定用インターフェース画面が表示装置 3 2 に案内表示される。そして、解析者が、データ入力装置 3 3 を通じてこれらのダイヤログウインドウの埋め込み領域に該当データを入力することによって条件パターンが設定される。

例えば図 1 3 は、運転癖のうち悪癖部分を判定するための悪癖閾値、図 1 4 は危険挙動を判定するための危険挙動閾値の設定画面である。なお、図 1 3 及び図 1 4 の内容は例示であり、図示のような設定内容に拘束されるものではない。

データ処理部 3 8 は、入出力制御機構 3 5 を通じて取得したメモリカード 2 0 の記録データに対して各機能モジュール 3 8 1 ～ 3 8 5 と協同して所要のデータ処理を行う。データ処理部 3 8 は、この処理結果を、

表示装置32に表示したり、地図情報管理システム34の地図画像上に反映したり、図示しない外部記憶装置に記憶する。またデータ処理部38は、メモリカード20の記録データに含まれる管理データから、車両名、運転者名、運転目的、データのスケールファクタを認識する。データ処理部38における各機能モジュール381～385の内容は下記のとおりであり、それぞれ選択的に起動実行できるように構成されている。

挙動分析モジュール381は、イベントデータ、集計データ、状態収集データから予め設定された条件パターンに適合するものを抽出して、運転開始後、運転終了までの間の車両の挙動特徴を特定する。これとともに、挙動分析モジュール381は、運転開始場所（出庫場所）及びその時刻、挙動発生場所及びその時刻ないし継続時間、運転終了場所（入庫場所）及びその発生時刻を特定する。危険挙動や悪癖に該当する挙動特徴については、漏らさず特定し、これを記録する。また、走行方向（前方／後方）、走行速度、走行中の加速度の発生事実、走行距離、一時停止の発生事実、アイドリング時間、運転中断場所、電源異常の有無等も特定する。さらに、各場所に対応する地名データを地図情報管理システム34より索出し、当該場所に関する部分を、索出した地名データに置換する。

なお、上述の運転目的情報を認識することにより、同一車両における同一イベントであっても、運転目的情報に応じて条件パターンを変えることができる。例えば、時速80kmは、一般道路走行用では高速走行であるが、高速道路走行用では通常走行と判定されるようになる。また、高速道路走行の場合のデータ読出の間隔を一般道路走行の場合よりも短くなるように変更することができる。同様に、私用の場合には、例えば、運転中断場所を記録しないようにしてもよい。

以上のようにして挙動分析を行うことにより、解析者が設定した条件

に基づく危険挙動や悪癖の有無、その発生頻度、走行履歴を定量的に判定することができ、後述する集計リストの作成が容易になる。特に、挙動発生場所は地名データで表現されるので数値データの場合よりも把握し易くなり、時刻はGPSデータに基づいて演算されるので正確なデータとなる。この挙動分析モジュール381によって特定された各データは、統計情報格納部39に運転者別に蓄積される。

統計分析モジュール382は、運転者別のデータの統計分析を行い、統計に基づく運転傾向性の判定用情報を生成する。統計分析モジュール382は、例えば統計情報格納部39に蓄積されているすべての運転者によるデータをその種別毎に平均し、平均値に対する個々の運転者による当該データとの相対値を求める。この場合の種別は、例えば挙動発生回数、走行速度、等速走行時間、アイドリング時間等であり、これによって、全体に対する個々人の運転傾向性の特徴を統計的に把握できるようになる。また、各運転者によるイベントデータ、状態収集データ、集計データが蓄積されるように設定し、すべての運転者による走行速度又は角速度に対する前後G又は横Gの値を同一データフィールドに統合させる。統計分析モジュール382は、その分散と分散特徴を代表するカーブとを求め、このカーブに対する個々人のカーブとの偏差を求めるよ

うにしてもよい。

なお、進んで危険な運転をする者は少ないという観点から、統計的に危険挙動が少なかった運転者のデータ領域を安全運転領域として定め、このデータ領域から逸脱するかどうかで危険運転傾向者かどうかを把握するような分析形態も可能である。

傾向性分析モジュール383は、主として集計データを用いて、個々の運転者の運転傾向性、あるいは特定の運転者の運転傾向性に対する他の運転者の運転傾向性の相違を判定するための判定用情報を生成する。

上記のように、挙動分析モジュール 381 によって、走行中の挙動の履歴から客観的に運転傾向性が把握され、統計分析モジュール 382 により全体に対する個々人の運転傾向性の相違を把握することができる。しかし、挙動分析モジュール 381 等は、走行速度と運動加速度（前後 G、横 G、前 G 等）の相関、角速度と運動加速度の相関、走行中のアクセルのゆらぎやハンドル操作等を考慮したものではない。例えば運転に際し、同じ強さでアクセルを踏んでも、高速走行の場合は低速走行の場合よりも危険度が高いことは良く経験することである。ハンドル操作についても同様である。疲労している状態で運転した場合にも、健康時の場合とは異なる操作になりがちである。これらの操作は、例えば、平均速度は同じでも前後 G、横 G や、方位角速度の変位の大小として現れる。つまり、速度データや加速度データのような異種のデータ間の相関分析を行うことで運転傾向性を評価し、交通事故や疲労度との相関を判定することが容易になることが推測される。

そこで、この傾向性分析モジュール 383 では、集計データ（速度データ、前後 G、横 G、方位角速度データ等）間の相互相関を考慮することで、運転傾向性と運転交通事故や運転者の疲労度等との相関を判定するための判定用情報を生成する。

判定用情報としては種々のものが考えられるが、ここでは、速域別の平均値と標準偏差を用いて、各運転者が安全運転傾向か危険運転傾向かを把握できるようにする場合の例を挙げる。

平均値と標準偏差は、例えば平均速度に対する加速度のゆらぎの分布として把握することができる。図 15 は、標準的な運転を行う運転者による平均値(バー X)とそのゆらぎを示した図であり、横軸は加速度(G)、縦軸は加速度の発現頻度(1a)である。図 16 は、この運転者による速域別の加速度のゆらぎを示した図である。ここで、「低速域」は 30k

m/h未満の速域、「中速域」は70km/h未満の速域、「高速域」は70km/h以上の速域を想定している。図16から、0.1G程度の加速度を生じさせるアクセル操作、ハンドル操作は、低速域であれば安全であるが、高速域では極めて危険であることが判る。

安全運転傾向かどうかは、より簡便には、個々の運転者の平均値と標準偏差がどれだけ小さいかどうか、あるいは複数の運転者の分布に対する分析対象者の分布がどの程度ずれているかによって判定することができる。後者の場合、それが少ない運転者ほど、安全運転傾向であると判定することができる。しかし、このような手法だけでは、判定精度が必ずしも十分なものにならない。精度を高めるためには、実際に安全運転を行った運転者の分布を基準として比較することが合理的である。

そこで、この実施例では、所定期間内における危険挙動の発生回数が相対的に少ない、より好ましくは0回の運転者の集計データに基づく分布を求め、これを安全運転パターンとする。そして、この安全運転パターンと分析対象者の分布とを比較することで、その分析対象者がそれだけ安全運転の傾向にあるかどうかを表す情報が生成される。

例えば、図17は、ある速域における安全運転傾向者であるB氏の安全運転パターンに対する分析対象者であるA氏の分布の差を示している。図示の例の場合、A氏の分布は、安全運転パターンからかなりずれているため、安全運転傾向とは言い難いことになる。

複数の運転者の全体または個々の運転者による標準偏差は、以下のようにして求めることができる。

まず、図18に示す手順で、低速域(30km/h未満の速域)、中速域(70km/h未満の速域)、高速域#1(70km/h以上120km/h未満の速域)、高速域#2(120km/h以上の速域)での平均速度が求められる。すなわち、1フレーム毎に速度データ、前後Gが読

み出される（ステップ S 2 0 1）。速度が 30 km/h 未満の場合は、図示しない作業メモリの「合計 # 1」領域に前後 G が加算され、「加算回数 # 1」に 1 回が加算される（ステップ S 2 0 2 : Yes, S 2 0 3）。速度が 30 km/h を越え且つ 70 km/h 未満の場合は、作業メモリの「合計 # 2」領域に前後 G が加算され、「加算回数 # 2」に 1 回が加算される（ステップ S 2 0 4 : Yes, S 2 0 5）。速度が 70 km/h を越え且つ 120 km/h 未満の場合は、作業メモリの「合計 # 3」領域に前後 G が加算され、「加算回数 # 3」に 1 回が加算される（ステップ S 2 0 6 : Yes, S 2 0 7）。速度が 120 km/h 以上の場合は、作業メモリの「合計 # 4」領域に前後 G が加算され、「加算回数 # 4」に 1 回が加算される（ステップ S 2 0 8）。集計期間内であれば、ステップ S 2 0 1 に戻り（ステップ S 2 0 9 : No）、集計期間が終了した場合は、「合計 # 1」～「合計 # 4」の各領域の平均値（前後 G の累積値／加算回数：第 1 平均値～第 4 平均値）が算出される（ステップ S 2 1 0）。

各平均値を算出した後は、図 1-9 に示す手順で、標準偏差が求められる。

すなわち、集計期間の始めから 1 フレーム毎にその運転者の速域別の前後 G が読み出される（ステップ S 2 1 1）。速度が 30 km/h 未満の場合、作業メモリの「分散 # 1」領域に（第 1 平均値 - 前後 G）の 2 乗が加算される（ステップ S 2 1 2 : Yes, S 2 1 3）。速度が 30 km/h を越え且つ 70 km/h 未満の場合、作業メモリの「分散 # 2」領域に（第 2 平均値 - 前後 G）の 2 乗が加算される（ステップ S 2 1 4 : Yes, S 2 1 5）。速度が 70 km/h を越え且つ 120 km/h 未満の場合は、作業メモリの「分散 # 3」領域に（第 3 平均値 - 前後 G）の 2 乗が加算される（ステップ S 2 1 6 : Yes, S 2 1 7）。速度が 120 km/h 以上の場合、作業メモリの「分散 # 4」領域に（第 4 平均値 - 前後 G）の

2乗が加算される（ステップS218）。集計期間内であれば、ステップS211に戻り（ステップS219：No）、集計期間が終了した場合は、「分散#1」～「分散#4」の各領域における標準偏差が算出される（ステップS220）。各標準偏差は、各分散領域における加算値を加算回数で除算した値の平方根を求めて算出することができる。

なお、図18及び図19の手順は、標準偏差の考え方を明らかにするために、速度データ、前後Gに基づく算出手順の一例を挙げたものであり、標準偏差の内容を限定する趣旨ではない。

比較する母体を会社全体あるいは営業所全体とした場合は、例えば以下の手順で判定用情報が生成される。

まず、全体の速域毎の前後Gの平均値が上記手順で求められ、これをXとする。また、全体の速域毎の前後Gの標準偏差が同様に求められ、これをSとする。さらに、個々の運転者の速域毎の前後Gの平均値が同様に求められ、これをMとする。全体に対する個々の運転者の偏差は、「 $(X - M) / S$ 」の式で演算することができる。この偏差が小さい運転者ほど安全運転傾向であると判断することができる。

図20は、このようにして、前述のA氏、B氏について算出した速域別の平均値と標準偏差の例を示した図であり、図17の分布差に対応したものである。また、図21は、A氏、B氏について実測した速度対前後Gの相違を示したグラフである。これらの図に示されるように、B氏は安全運転傾向なので、A氏の平均値及び標準偏差よりも小さく、速度に対しての前後Gも小さくなっている。

また、図22A～22Dは、A氏とB氏のそれぞれの運転傾向を、異なる2つの測定項目の相関で示す図である。図22Aは、速度対前Gとの相関を、図22Bは、平均速度対累積Gの相関を、図22Cは、角速度対加速度の相関を、図22Dは、遠心力対横Gの相関をそれぞれ示し

ている。

燃料相関分析モジュール 384 は、車両の燃料消費傾向を運転者別に分析して定量化し、効率の良い走行と効率の悪い走行とを区別できるようにするための判定用情報を生成する。この場合の定量化の処理は、例えば、挙動分析モジュール 381 で特定された車両のアイドリング時間、走行速度及び集計データによる加速度累積値を変数とする所定の燃料消費量を演算することによって行なうことができる。

燃料消費量は、例えばアイドリング時間を  $I$  、加速度累積値を  $Gd$  、その他の要素、例えば走行平均速度や走行時間等を定数  $\alpha$  と仮定すると、ほぼ  $aI + bGd + \alpha$  の演算結果で表される。つまり、発進回数が少なく且つ等速走行時間が継続される限り加速度累積値  $Gd$  は “0” に近づくので、消費燃料は、アイドリング時間  $I$  や走行時間のような時間要素と、平均走行速度のような速度要素との関数となる。各係数  $a$  ,  $b$  は、以下のようにして求めることができる。

#### (係数 a)

「 $Gd = 0$  、  $\alpha = 0$ 」の場合、消費燃料量は、係数  $a$  ・ アイドリング時間  $I$  の演算結果となる。そこで、一定時間、アイドリング状態を保ち、このときの燃料消費量を実測する。これを上記演算式に代入することで、係数  $a$  が求められる。

#### (係数 b)

アイドリング時間  $I$  が 0 の状態で同一の平均速度で走行が行われる。 $n$  回目の走行の際の燃料消費量と加速度累積値をそれぞれ「消費燃料量  $n$  」、「加速度累積値  $Gdn$  」とすると、燃料消費量  $n$  は、「 $b \cdot Gdn + \alpha$ 」で表される。

同一の平均速度のため  $\alpha$  が共通なので、各回の燃料消費量  $n$  の差を加速度累積値  $Gdn$  の差で除算することによって、係数  $b$  を特定すること

ができる。

(評価)

上記手順で係数  $a$ 、 $b$  及び定数  $\alpha$  を確定し、アイドリング時間  $t$  及び加速度累積値  $Gd$  を状態収集データ等から求め、「 $a t + b Gd + \alpha$ 」の演算結果を得る。この演算結果が相対的に小さい場合は「効率の良い走行」、大きい場合は「効率の悪い走行」と評価することができる。評価結果は、例えば同一データフィールド内に複数の運転者のものを統合的に表示することで、各運転者による燃料消費傾向を一目で判定できる。

集計モジュール 385 は、所定期間毎、例えば 1 営業日毎、あるいは 1 月毎に集計し、統計処理を施すことで、当該車両の運行履歴や危険挙動の発生日時、発生場所、発生頻度等のデータを、例えばグラフ、ヒストグラフ、一覧表等を用いてビジュアルに表した帳票を自動的に作成する。この帳票もまた、運転傾向性の判定に用いられ、日々の運行管理の作業の軽減化に多大な貢献を果たす。

作成された帳票は、表示装置 32 に表示され、必要に応じて、図示しない印刷装置宛に出力されて印刷される。1 営業日単位に集計したものが日報であり、集計目的に応じて、運行管理月報、安全運転日報に分類される。1 月単位毎に集計したものが月報であり、例えば 1 月間に生じた危険挙動の発生事実や時刻等が時系列に記録される。図 23、図 24 は、運行管理日報、安全運転日報、図 25 は、危険挙動月報の一例を示した図である。

集計モジュール 385 は、また、日報や月報ではなく、注目する集計結果のみを表示装置 32 に統計表示させる機能をも有している。例えば、図 26 は危険挙動詳細グラフ、図 27 は危険挙動リストの表示例を示している。これらのグラフやリストによって、危険挙動の内容のみを客観的に把握できるようになる。なお、図 26 及び図 27 に掲げたもののは

か、適宜、他の集計リストを作成することもできる。例えば、運転中断場所をリスト化して、これを運転者が訪問した先のリストとする利用形態も、本発明によれば可能になる。

なお、集計に際しては、データ処理部38、入出力制御部35、表示装置32を通じて処理可能な項目、例えば、運行管理日報、安全管理日報、危険挙動月報等の項目を該当サブルーチンで対応付けたメニュー画面で解析者に提示することが好適である。この場合は、解析者が所望の項目を選択したとき、選択された項目についての集計処理が自動的に起動実行されるように設定する。

上記各機能ブロック36～39及び機能モジュール381～385を形成するためのディジタル情報は、通常は、コンピュータ装置の固定型ディスクに記録され、隨時コンピュータ装置のCPUにより読み取られて実行される。しかし、運用時に上述の機能ブロック36等が形成されれば本発明を実施することができるので、その記録形態、記録媒体は任意であって良い。例えば、コンピュータ装置と分離可能なCD-ROM(Compact disc-read-only memory)、DVD(digital versatile disc)、光ディスク、フレキシブルディスク、半導体メモリ等の可搬性記録媒体でもよい。また、構内ネットワークに接続されたプログラムサーバ等にコンピュータ可読の形態で格納され、使用時に上記固定型ディスクにインストールされる記録形態であっても良い。

また、記録媒体に記録されたディジタル情報のみによって上記機能ブロック36等が形成されるだけでなく、そのディジタル情報の一部がOSの機能を読み出すことによって上記機能ブロック36等が形成される場合も本発明の範囲である。

なお、以上は、簡便な構成の運行管理システムの例である。オプション機能を有する種々の装置ないしシステムを付加して付加価値を高めた

運行管理システムを構成することも可能である。

例えば、車両の周囲の状況画像を撮影する撮影装置をデータレコーダと共に車両に搭載しておき、イベントが発生したときに、この撮影装置でそのときの状況画像を自動的に撮影し、この状況画像をデジタル情報として、書換可能なディスクにエンドレスに蓄積させる。そして、所望のイベント発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理システムを付加するよ

うにしても良い。

このようすければ、例えば運転傾向性分析の際に気になる挙動特徴を見つけた場合、その走行状況を客観的に把握することが容易になる。撮影装置を設けずに、その都度、計測データに基づく画像処理を行い、これにより得られた画像データを蓄積しておいてもほぼ同様の効果が得られる。

また、データレコーダ10に記録された計測データから少なくとも運転中断及びその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて車両の運転中断場所を含む走行履歴を地図画像上に重畠表示する画像処理手段を付加しても良い。これによれば、前述の地理情報管理システム34によって表示された地図画像上に、走行履歴が重畠表示されるため、車両の走行経路を視覚的に把握することができる。そして、この走行経路をみながら運転傾向性を分析することで、その傾向性の因果関係を客観的にチェックできるようになる。

また、集計後の日報の出発場所や到着場所の部分が解析者によってクリックされたことを検知し、当該クリック箇所の場所の地名データ等を地図画像上に展開するように構成しても良い。これは、場所情報と地図画像を表すデータとを予めリンクしておき、そのデータの読み出を契機に地図画像に関わる表示処理を起動実行する機能を付加することによって、

容易に実現することができる。

このように、本実施例の運行管理システム1では、従来のこの種のシステムでは不可能であった、現実の交通場面での実際の挙動として危険なハンドル操作やアクセル操作、バック走行等の有無を確実に把握して運転者別の運転傾向性を総合的に判定することが可能になる。これにより、交通事故の発生を未然に防止できるようになる。また、実際に交通事故が発生したときの発生要因の分析結果をより客観化できるようになるとともに、運転傾向性と交通事故や運転者の疲労度等との相関分析を行うことが可能になる。

また、車両運行に関わる集計結果が、日報や月報等の形で自動的に作成され、しかも、場所に関わる情報が地名データに置換される。このため、運行管理に要する作業が簡素化され、しかも、集計結果を有効に活用できる。さらに、必要に応じて集計結果をグラフやリストで表現することができるので、運転者別の運転傾向性とその因果関係をより多面的に表現できる。

また、運転傾向性と燃料消費傾向との相関関係を定量化して運転者別に事前に把握することができるので、燃料消費量を低く抑えるための方策を講じることが容易になる。

#### 産業上の利用可能性

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、車両の運転傾向性を運転者毎に分析して客観的に評価することができる。

本発明の実施結果は、上述の運転者自身や企業の運行管理者等による運転傾向性の判定に用いられるほか、車両に関わる各種保険業に携わる者が、第三者（この場合は、被険者）の保険加入時の審査や、実際に交通事故が発生した場合の要因分析にも用いることができる。また、例えば私用車を業務用に借り上げたり、あるいは社用車を私用に用いるとき

に、同一車両において私用／業務用の日報を別々に作成することで、使い分けが可能になる。また、日報については業務用に限り作成し、私用のときは、走行距離のみをカウントしたり、私用／業務用の各々の走行距離によって、経費の自動計算及び自動支払の処理を後続させることも容易になる。

このように、本発明によって、データレコーダ及びそれを用いたシステムの応用性が拡大し、この種の技術の進歩に大いに貢献できる。

## 請求の範囲

1. 記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、

車両の走行速度、三次元の角速度及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、

このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部とを備え、

前記レコーダ部は、

前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生したとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録し、走行状況の変更に応じて少なくともそのときの時刻と位置情報を記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときはその絶対最大値を更新し、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算し、前記所定期間内の絶対最大値及び絶対最小値とともに記録する、データレコーダ。

2. 前記レコーダ部は、前記車両が一定時間以上継続して停止している場合は、停止中の計測データを走行中の計測データの数ビット倍の周期で記録する、

請求の範囲第1項記載のデータレコーダ。

3. 前記記録媒体は、記録された計測データの読み出の際に共に読み出される、車両及びその運転者を識別するためのデータと、公用又は私用の別、及び／または、一般道路走行又は高速道路走行の別を含む運行目的情報とが記録されたカード状記録媒体であり、所定のデータ処理手段に対して、同一車両による同一挙動特徴であっても前記運行目的情報に応じて異なる形態のデータ処理を促すように構成されている、

請求の範囲第1項記載のデータレコーダ。

4. 車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出すデータ読出手段と、

所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、

前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換し、前記集計されたデータを視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供する、データ処理手段とを備える、

運行管理支援装置。

5. 前記条件設定手段は、所定の設定画面上に案内表示された埋め込み領域への、危険挙動を含む車両の挙動特徴を特定するための条件パターンの入力を許容する、

請求の範囲第4項記載の運行管理支援装置。

6. 前記条件設定手段は、所定の設定画面に案内表示された埋め込み領域への、運転癖を特定するための条件パターンの入力を許容する、

請求の範囲第4項記載の運行管理支援装置。

7. 前記データ処理手段は、前記記録データと運転中断の特徴を表す前記データ条件とを比較することにより運転中断の発生時刻及びその発生場所を特定し、特定した運転中断場所に対応する地名データを時系列に生成する、

請求の範囲第4項記載の運行管理支援装置。

8. 走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から前記計測データを読み出すデータ読出手段と、

前記データ読出手段で読み出した前記計測データを複数の走行速度範囲毎に分類し、分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出するとともに、この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成し、この判定用情報を視認可能な形態で出力して前記車両及びその運転者の運行管理に供する、データ処理手段とを備える。

運行管理支援装置。

9. 前記データ処理手段は、異種の計測データ間の相関分析及び多変量解析の少なくとも一方を行うことで、前記判定用情報を生成する、

請求の範囲第8項記載の運行管理支援装置。

10. 前記データ処理手段の処理対象となる計測データの一方は、前記車両の所定方向の運動加速度データである、

請求の範囲第9項記載の運行管理支援装置。

11. 前記データ処理手段は、複数の運転者の記録データについて分類されたデータの統計値と分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成する、

請求の範囲第8項記載の運行管理支援装置。

12. 前記データ処理手段は、特定の運転傾向性を呈する特定の基準運転者について分類されたデータと分析対象となる対象運転者の同種データとを比較することで、当該対象運転者についての前記判定用情報を生成する、

請求の範囲第8項記載の運行管理支援装置。

13. 前記基準運転者は、危険挙動の特徴を表すデータが相対的に少ない運転者である、

請求の範囲第12項記載の運行管理支援装置。

14. 前記データ処理手段は、個々の運転者による前記判定用情報をも

とに走行の効率性を表すデータを作成し、当該運転者の燃料消費傾向を定量的に特定する燃焼消費傾向分析モジュールを含む、

請求の範囲第8項記載の運行管理支援装置。

15. 前記燃料消費傾向分析モジュールは、前記挙動特徴を分析して得た当該車両のアイドリング時間と走行速度及び加速度の変動度合いとを含む運転者の運転傾向要素を変数として、前記効率性を表すデータを作成する、

請求の範囲第14項記載の運行管理支援装置。

16. データレコーダと運行管理支援装置とを有する運行管理システムであって、

前記データレコーダは、

記録媒体を離脱自在に収容する媒体収容機構と、

車両の走行速度、三次元の角速度及び前後左右方向の加速度を時系列に計測するセンサ部と、

このセンサ部より取得した計測データ及びその加工データを前記媒体収容機構に収容された記録媒体に記録するレコーダ部であって、前記計測データの変位幅が所定の閾値を越えた場合に挙動が発生したとみなして挙動発生時刻と当該時刻の前後所定時間分の計測データを記録し、走行状況の変更に応じて少なくともそのときの時刻と位置情報を記録し、新たな前記計測データの絶対最大値が既に記録されている計測データの絶対最大値を越えたときはその絶対最大値を更新し、所定期間経過する度に前記計測データの平均値を演算し、前記所定期間内の絶対最大値及び絶対最小値とともに記録するレコーダ部とを備え、

前記運行管理支援装置は、

車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み

出すデータ読出手段と、

所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する条件設定手段と、

前記データ読出手段で読み出した前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類し、分類されたデータを所定期間毎に集計するとともに、集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する第1データ処理手段と、

前記データレコーダに記録された、走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データに基づいて、当該運転者による運転傾向性を表す判定用情報を生成する第2データ処理手段とを備える。

17. 前記車両の周囲の状況画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、所望の挙動特徴の発生時刻の入力を契機に当該発生時刻における前記状況画像データを読み出して状況画像を具現化する画像処理手段とを有する、

請求の範囲第16項記載の運行管理システム。

18. 前記データレコーダに記録された計測データから少なくとも運転中断とその発生場所を表すデータを特定し、特定したデータに基づいて当該データレコーダを搭載した車両の運転中断場所を含む走行履歴を所定の地図画像上に統合表示することにより、当該車両の走行経路を視覚化する画像処理手段を有する、

請求の範囲第16項記載の運行管理システム。

19. 車両の挙動特徴を表す計測データがその挙動の発生日時及び発生場所を表すデータとリンクして記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、

所定の挙動特徴であることを表すデータ条件を設定する処理、

読み出された前記記録データから前記設定されたデータ条件に適合するものを抽出して挙動特徴毎に分類する処理、

分類されたデータを所定期間毎に集計する処理、

集計されたデータにリンクする前記発生場所のデータを地名データに置換する処理、

集計されたデータを視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行させるためのディジタル情報が記録された、

コンピュータ読取可能な記録媒体。

20. 走行速度を含む車両の挙動特徴を表す計測データが記録された記録媒体から記録データを読み出す処理、

読み出された前記記録データを複数の走行速度範囲毎に分類する処理、

分類された計測データに基づいて各速度範囲における前記車両の挙動を検出する処理、

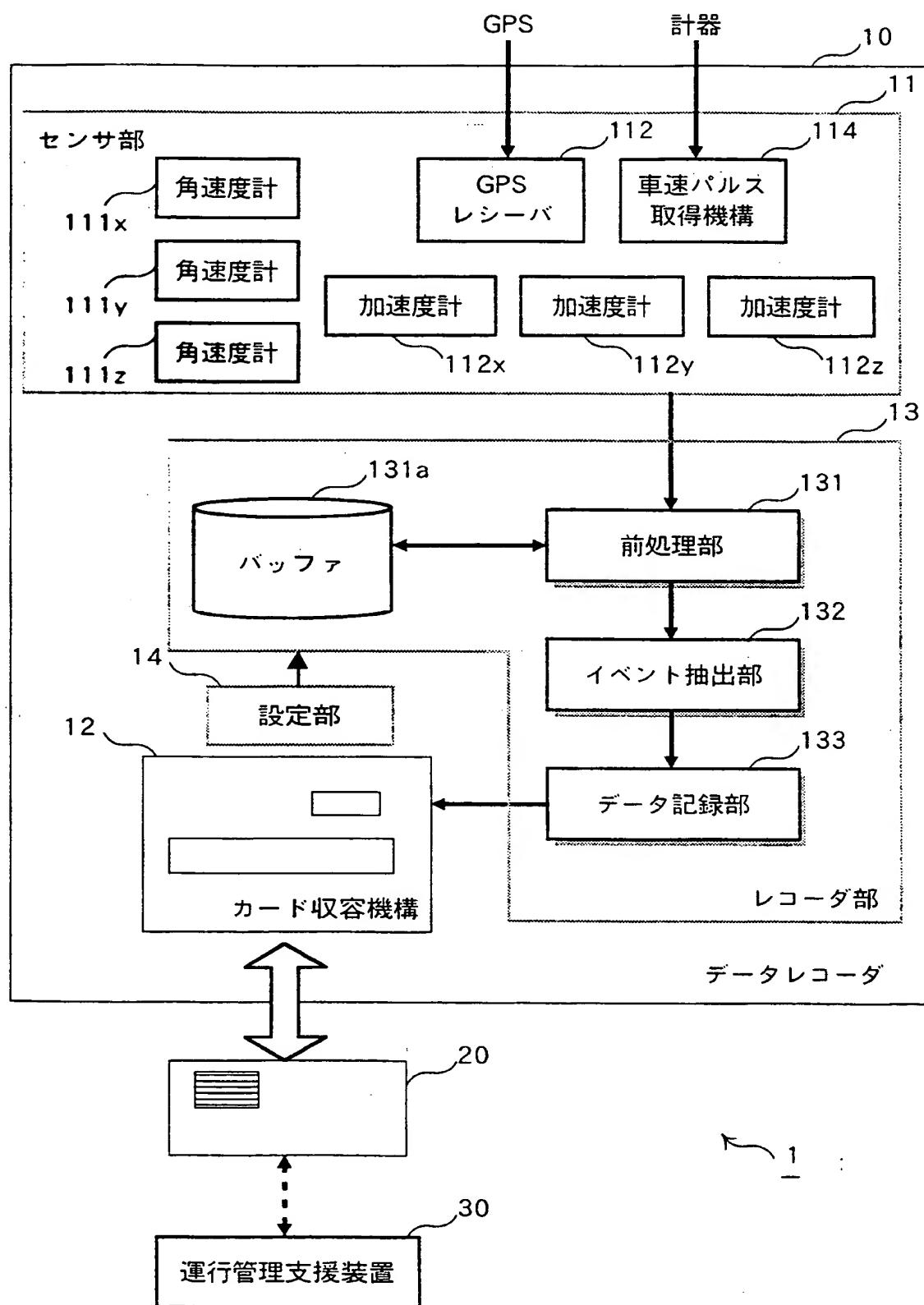
この検出結果に基づいて当該車両の運転者の運転傾向性を事後的に判定するための判定用情報を生成する処理、

この判定用情報を視認可能な形態で出力する処理をコンピュータ装置に実行させるためのディジタル情報が記録された、

コンピュータ読取可能な記録媒体。

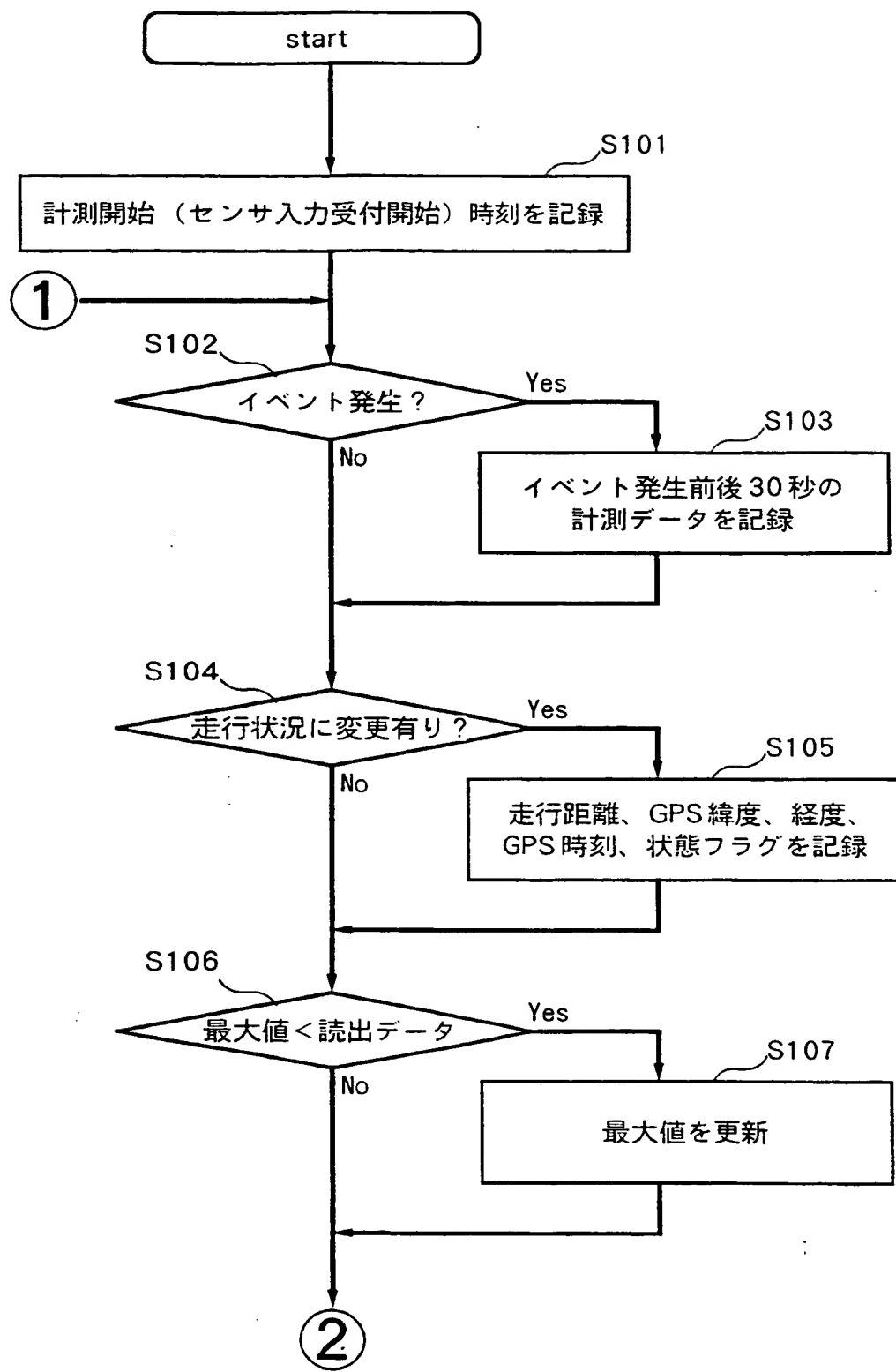
1 / 17

FIG. 1



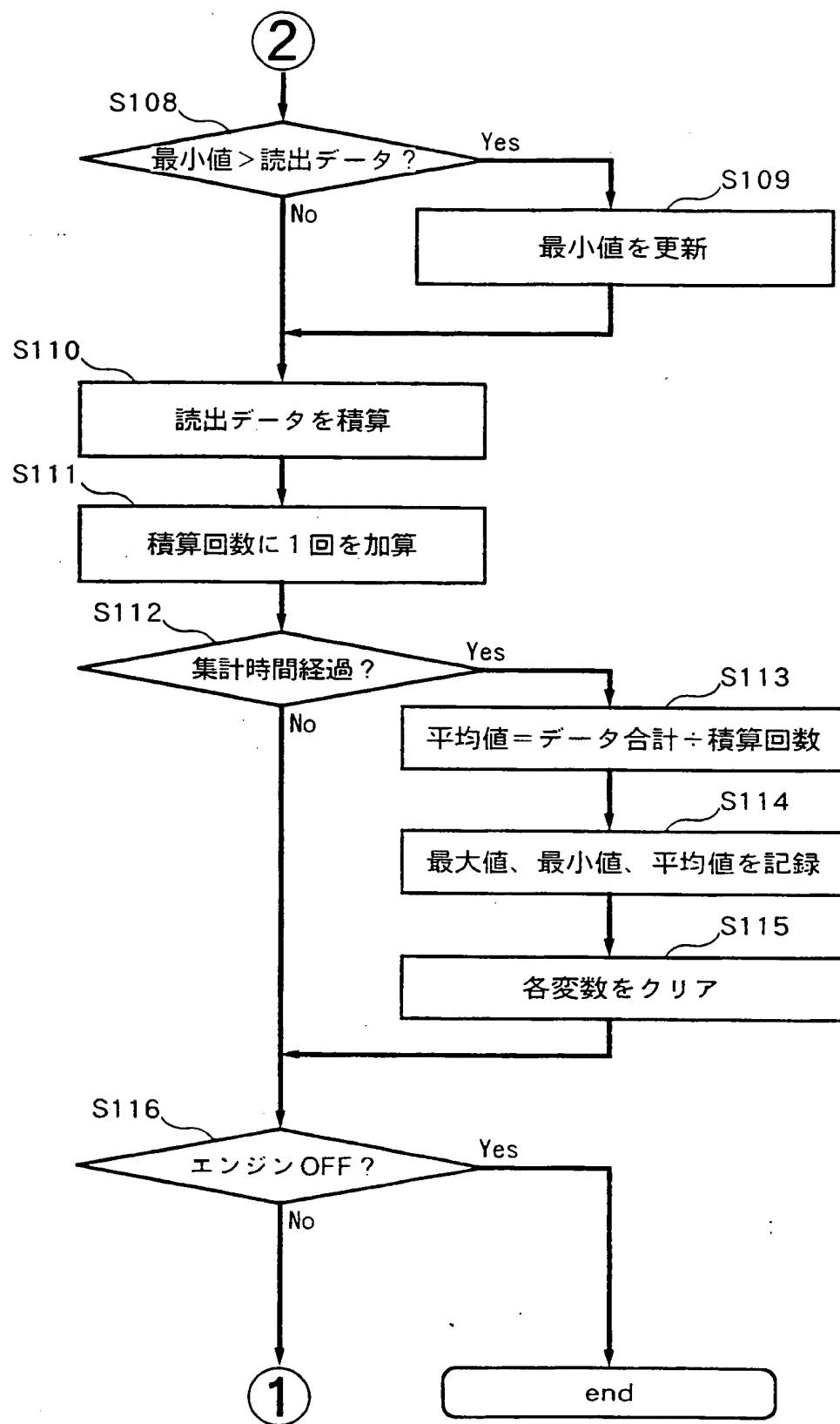
2 / 17

FIG. 2



3 / 17

FIG. 3



4 / 17

FIG. 4

ID :	管理データ
ID :	集計データ
ID :	イベントデータ
	イベント発生
	↓ イベント記録時間
ID :	集計データ
ID :	集計データ
ID :	状態収集データ

FIG. 5

30h	ロット No.	Ax sf	Ay sf	Az sf	p sf	q sf	r sf	シリアル No.
31h								車速 sf
32h	集計間隔 (秒)		運転手名 部署名 会社名					
33h	-	年	月	日	時	分	秒	-

FIG. 6 A

03h	-	年	月	日	時	分	秒	-	イベント No.	-
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	-------------	---

FIG. 6 B

00h	-	Ax	Ay	Az	p	q	r	車速
-----	---	----	----	----	---	---	---	----

5 / 17

FIG. 7

10h	sts	速度			高度			緯度		経度	
11h	測位 衛星 数	年	月	日	時	分	秒	-	方位	DOP	-

FIG. 8

12h	-	-	走行距離					緯度		経度	
13h	-	年	月	日	時	分	秒	-	状態	-	-

FIG. 9

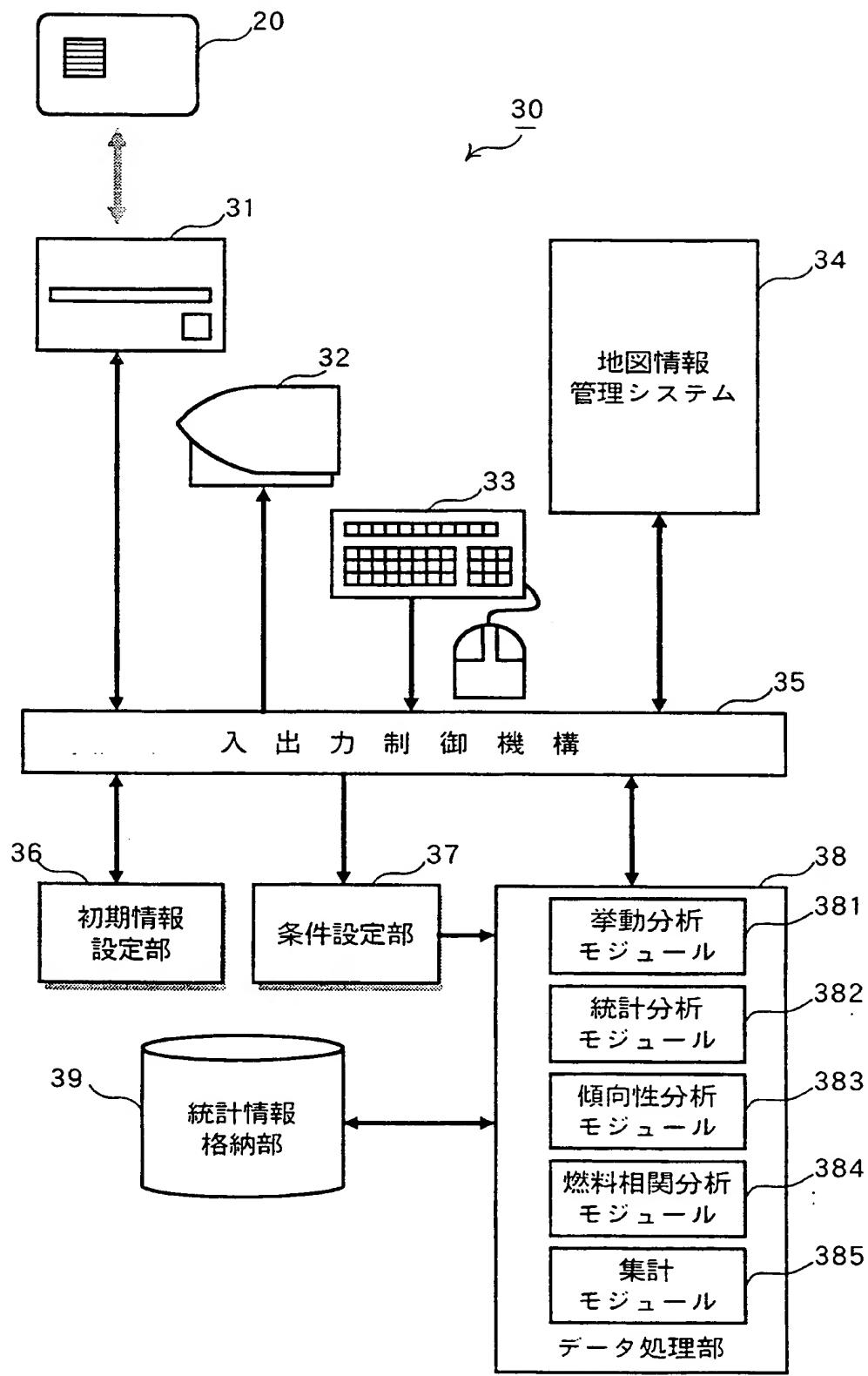
20h	xxx	A x -最大	A x 平均	A x +最大	p -最大	p 平均	p +最大	車速 最小
21h	-	A y -最大	A y 平均	A y +最大	q -最大	q 平均	q +最大	車速 平均
22h	-	A z -最大	A z 平均	A z +最大	r -最大	r 平均	r +最大	車速 最大

FIG. 10

02h	sts	速度 最小	速度 平均	速度 最大	緯度	経度
中心に一番近い測位データ						

6 / 17

FIG. 11



7 / 17

FIG. 12

<b>初期設定</b>	
車両種別	データテック号
運転手	<input type="radio"/> 野 <input type="radio"/> 保
車速パルス スケールファクタ	400 mm
集計間隔	30 秒
集計間隔 での移動距離	520 cm
イベント記録時間 前方	30 秒
後方	30 秒
イベント最大数	255 回

FIG. 13

<b>悪癖閾値</b>	
<b>急発進</b>	
停止状態から	0.35 G 以上の加速で発進
<b>定速からの急発進</b>	
走行状態から	0.20 G 以上で加速
<b>急制動</b>	
走行状態から	-0.50 G 以上の加速度で減速
<b>ハンドル操作（旋回）</b>	
横加速度	0.50 G 以上

8 / 17

F I G . 1 4

## 危険挙動閾値

### 急発進

停止状態から 0.30 G以上で加速してその後も 0.20 G以上の加速が  
5.0 秒以上続く

### 発進直後の急制動

停止状態から発進直後 -0.70 G以上で停止

### 発進中の急旋回

停止状態から発進時に 2 秒以内で旋回し、  
 横加速度が 0.35 G以上、且つ 角速度が 35.00 °/sec以上発生

### 定速からの急加速

一定速度での走行時さらに 0.25 G以上で 3.0 秒以上加速

### 急制動

走行状態から -0.60 G以上で減速

### 急な車線変更

直進走行状態から横加速度 0.20 G以上  
 または角速度 20.00 °/sec以上で車線変更

### 車線変更の繰り返し

走行時に横加速度 0.10 G以上の発生が 1 分以内に 5 回発生

### 急減速に続く車線変更

直進状態から -0.30 G以上で減速後、横加速度 0.20 G以上  
 角速度 30.00 °/sec以上で車線変更

### 旋回中の急加速

横加速度 0.50 G以上で旋回中、0.20 G以上で加速

•  
•  
•

9 / 17

FIG. 15

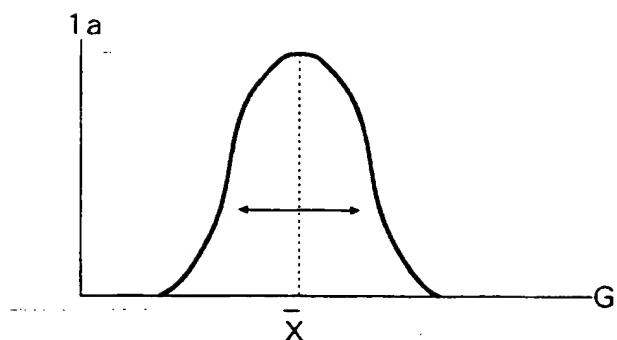


FIG. 16

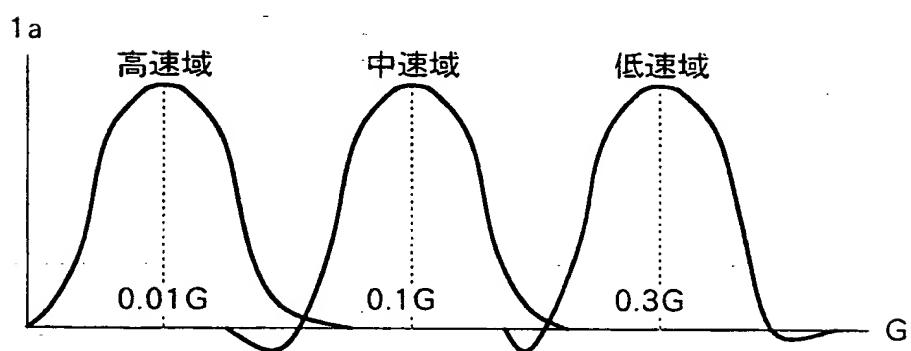
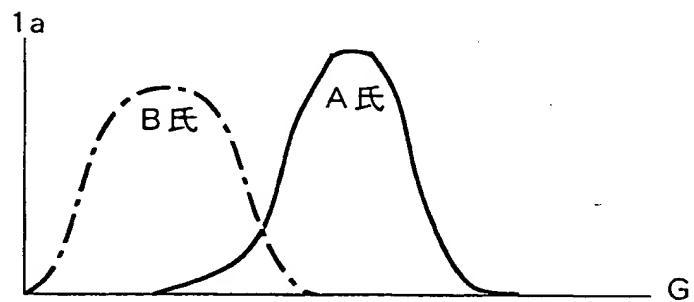
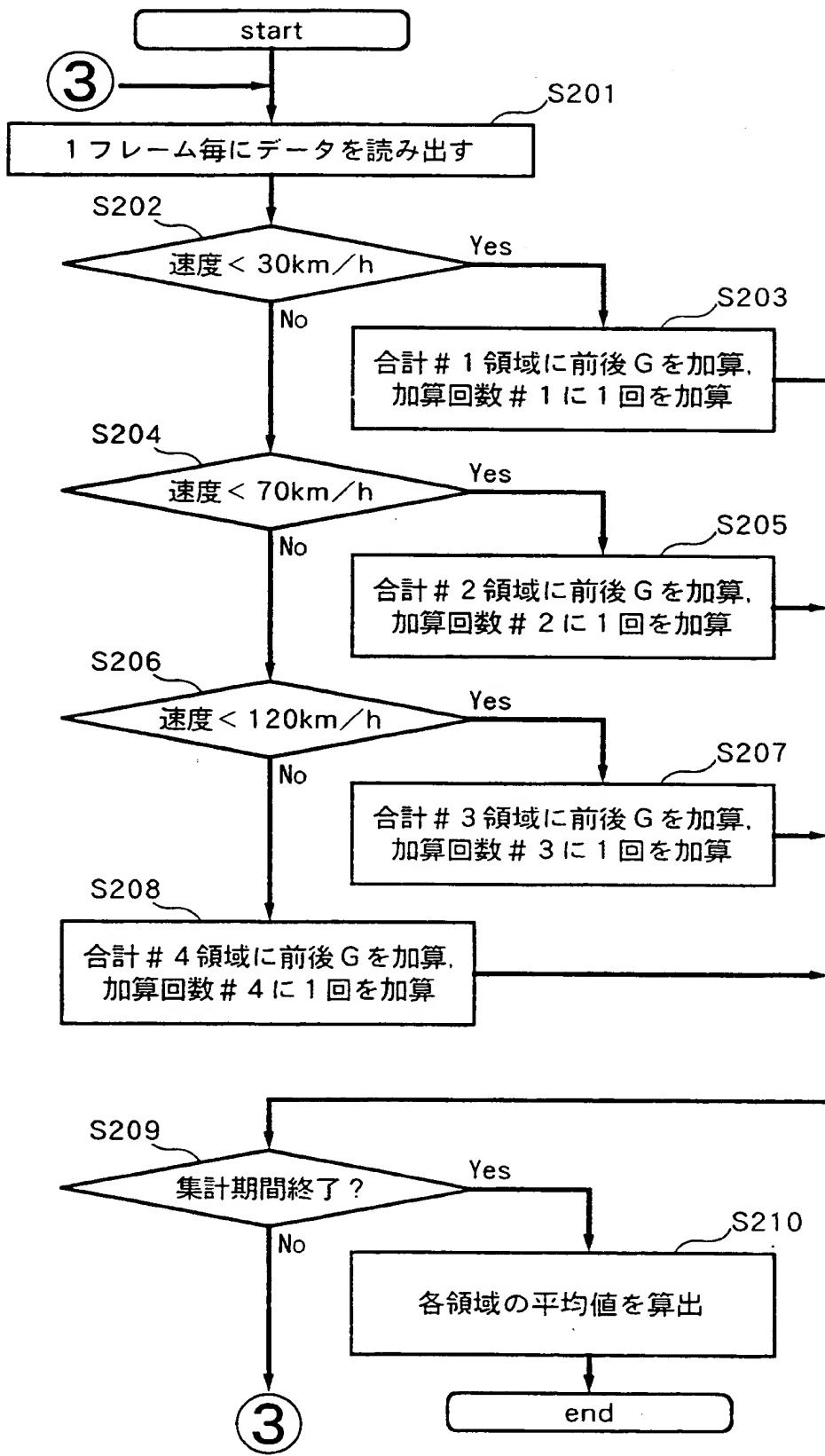


FIG. 17



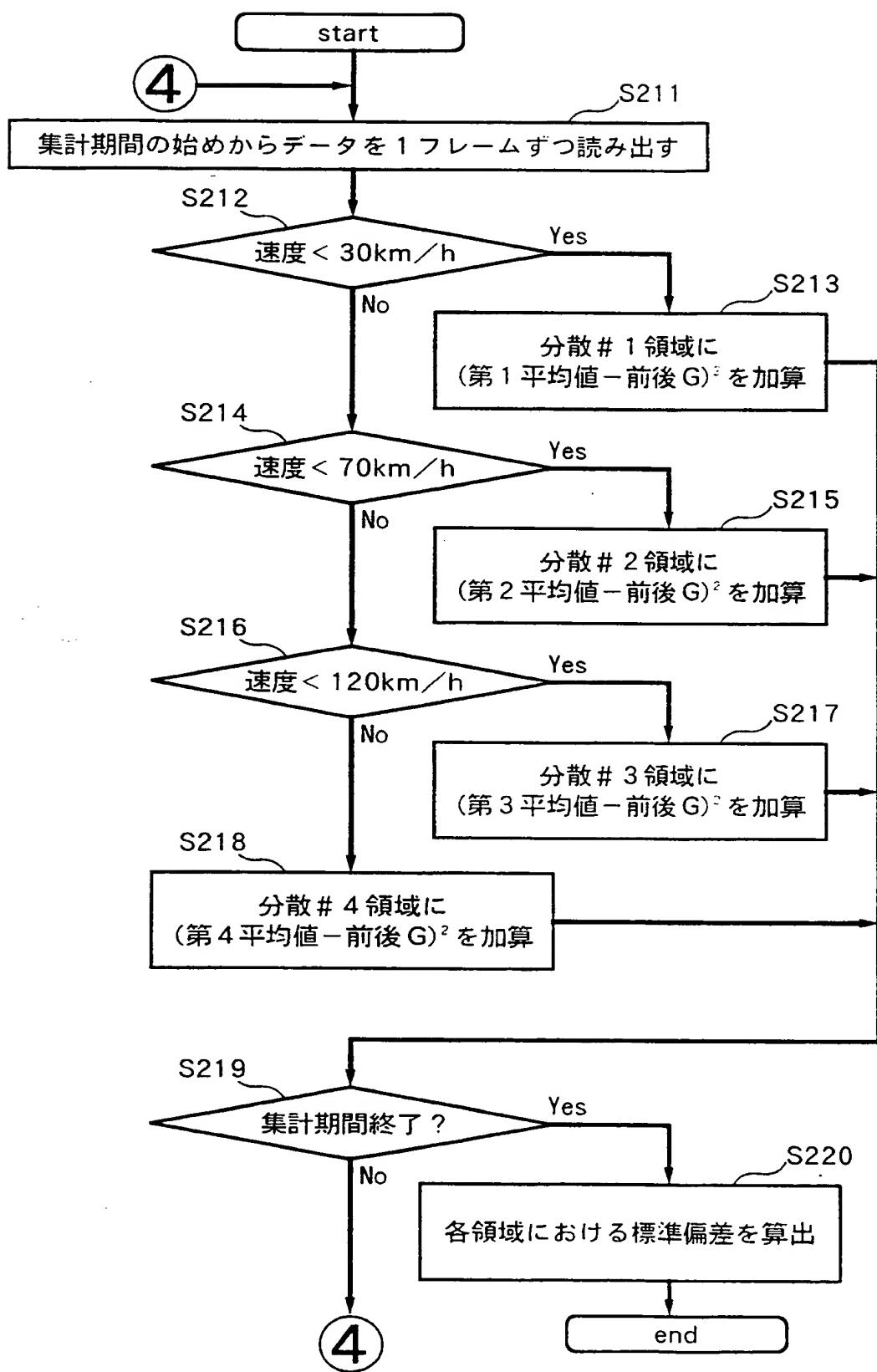
10 / 17

FIG. 18



11 / 17

FIG. 19



12 / 17

FIG. 20

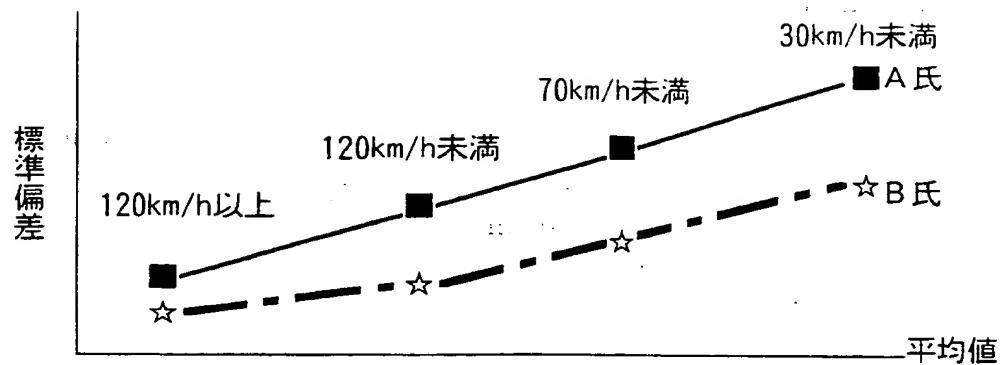


FIG. 21

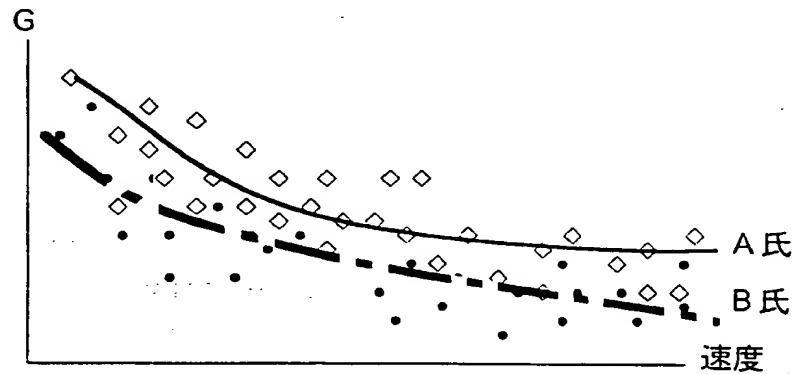


FIG. 22A

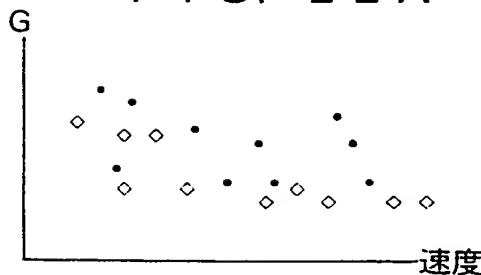


FIG. 22B

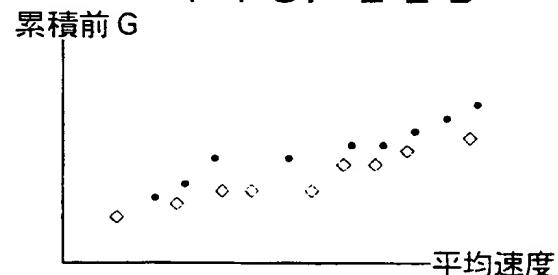


FIG. 22C

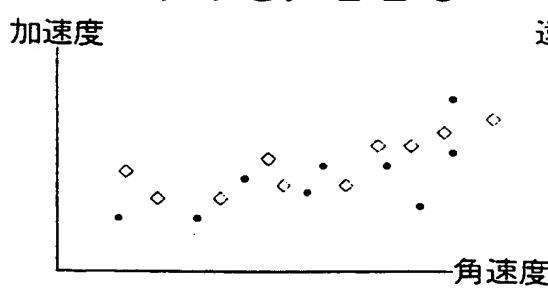
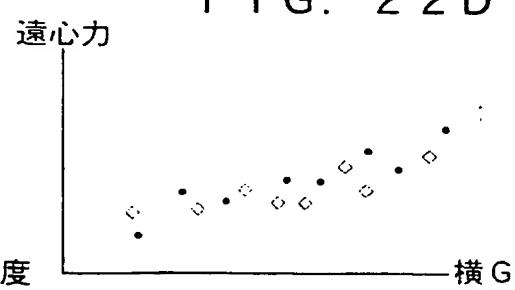


FIG. 22D



13 / 17

FIG. 23

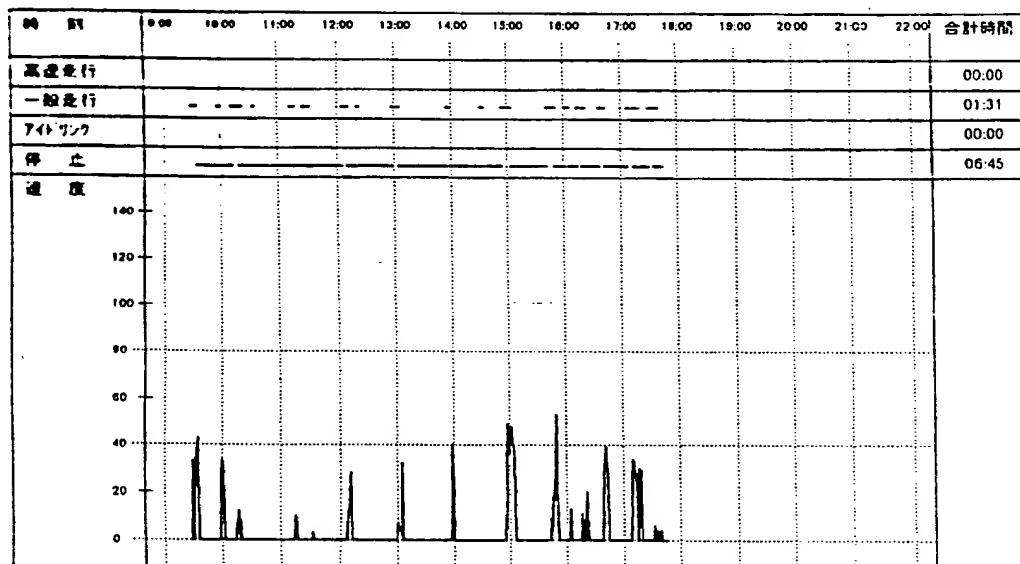
## 運行管理日報

日付	1998.9.1	出庫時間	09:29
氏名	○○○ △	入庫時間	17:45
車両	□□12△3456	走行距離	41.336km

### ●運行管理

速度	高速道	一般道
平均速度	—	30.7km/h
最高速度	—	53km/h

運転時間	01時間31分
拘束時間	08時間16分
最長連続走行時間	00時間11分



### ●メンテナンス

走行1km当たりの燃費上昇

消費増	
経費増	

今回走行での燃費上昇

経費増	
-----	--

メンテナンス項目	費用
<b>合計費用／</b>	

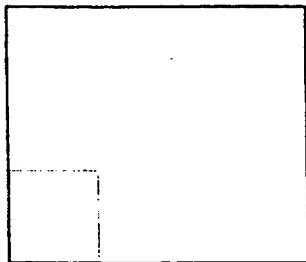
14 / 17

## FIG. 24

## 安全運転日報

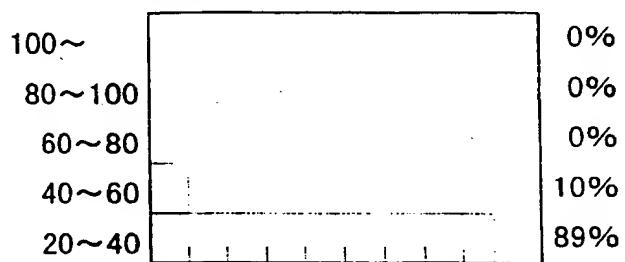
日付	1998.9.1
氏名	○○○ △
車両	□□12◇3456

## ●走行状況グラフ



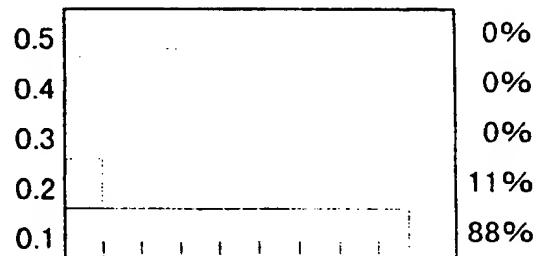
急発進　急減速　急旋回

## ●速度ヒストグラフ



急発進	01回
急加速	00回
急ハンドル	00回
急減速	00回
一時停止	46回
:	
:	

## ●加速度ヒストグラフ



## ●危険挙動

挙動	時間	回数	場所
発進中の急旋回	09:45:55	1	東京都大田区浦田4丁目
制動中の急旋回	17:13:29	1	東京都大田区西嶺町
制動中の急加速	17:50:12	1	東京都大田区西嶺町
:	:		
:	:		

15 / 17

FIG. 25

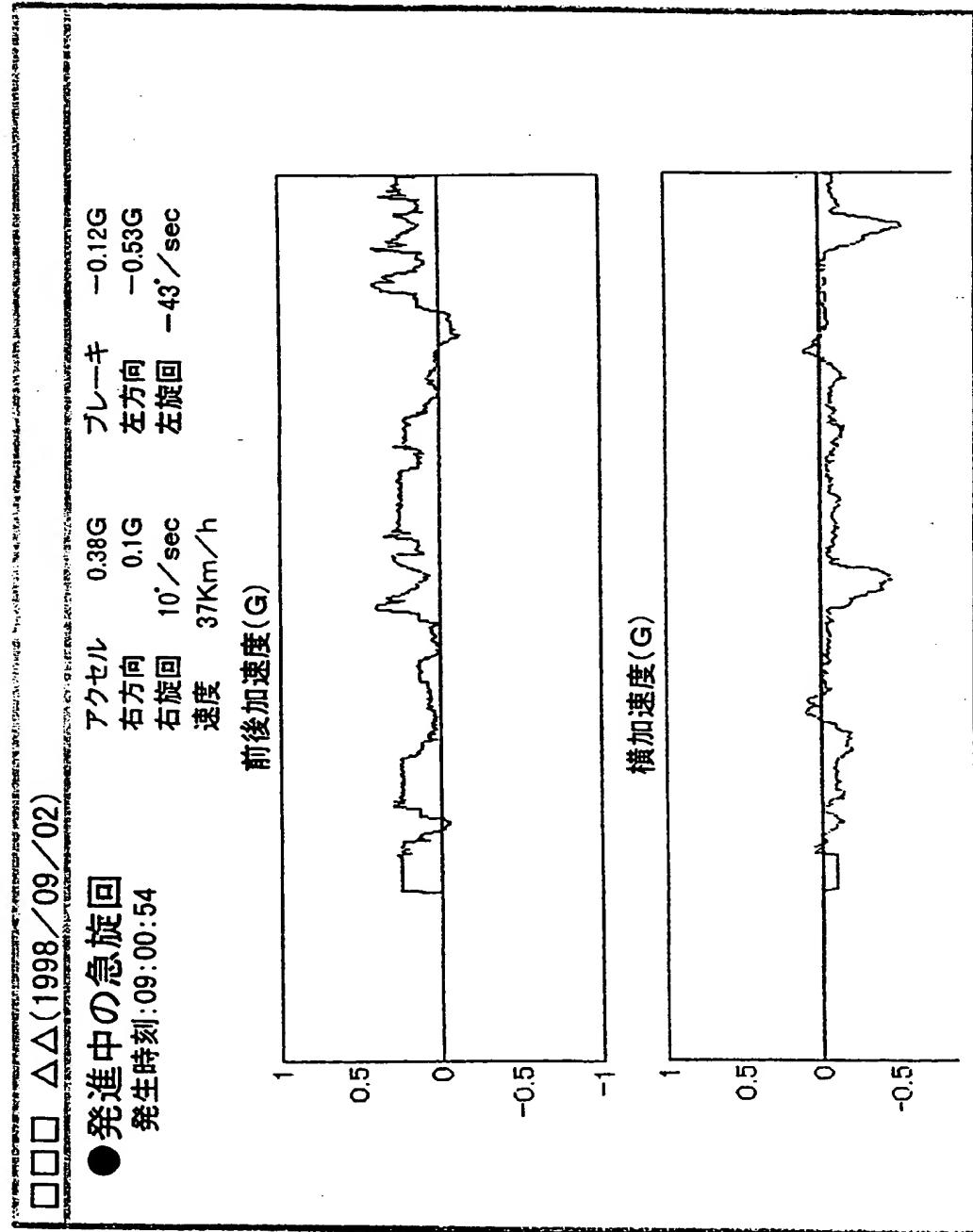
## 危険挙動月報

日付	1998.9.1
氏名	○○○ △

危険挙動	発生日付	発生時刻	場所
<発進中の急旋回>	1998/09/01	09:45:55	東京都大田区矢口
<制動中の急旋回>	1998/09/01	17:13:29	東京都世田谷区上野毛
<発進中の急旋回>	1998/09/03	09:37:34	東京都世田谷区瀬田
<発進中の急旋回>	1998/09/03	14:08:18	神奈川県川崎市高津区久本
<定速からの急加速>	1998/09/03	15:04:50	神奈川県川崎市高津区久本
<制動中の急旋回>	1998/09/03	16:45:40	神奈川県川崎市高津区久本
<制動中の急旋回>	1998/09/03	16:46:29	神奈川県川崎市高津区久本
<発進中の急旋回>	1998/09/03	16:48:22	神奈川県川崎市高津区久本
<発進中の急旋回>	1998/09/04	09:18:10	東京都世田谷区用賀
<発進中の急旋回>	1998/09/04	09:34:38	東京都世田谷区用賀
<発進中の急旋回>	1998/09/04	11:18:46	東京都世田谷区上用賀5丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/04	12:56:23	東京都世田谷区上用賀6丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/04	14:14:33	東京都世田谷区千歳台1丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/04	14:14:42	東京都世田谷区千歳台2丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/04	14:15:02	東京都世田谷区千歳台4丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/01	09:45:55	東京都杉並区高井戸東4丁目
<制動中の急旋回>	1998/09/01	17:13:29	東京都杉並区高井戸東2丁目
<発進中の急旋回>	1998/09/01	09:45:55	東京都杉並区高井戸東4丁目
<制動中の急旋回>	1998/09/01	17:13:29	東京都杉並区高井戸東2丁目

16 / 17

FIG. 26



17 / 17

FIG. 27

□□□ △△(1998/09/02)

危険挙動	時間	場所	指標	理由
発進中の急旋回	09:00:54	東京都大田区浦田4丁目		
発進中の急旋回	09:01:15	東京都大田区浦田4丁目		
発進中の急旋回	09:12:36	東京都大田区浦田4丁目		
発進中の急旋回	12:56:04	東京都大田区新蒲田		
発進中の急旋回	12:56:47	東京都大田区新蒲田		
発進中の急旋回	14:40:38	東京都大田区西嶺町		
発進中の急旋回	14:45:39	東京都大田区西嶺町		
発進中の急旋回	16:35:22	東京都世田谷区上野毛		
発進中の急旋回	16:39:12	東京都世田谷区瀬田		
合計回数	9			
制動中の急旋回	10:33:00	東京都大田区浦田4丁目		
制動中の急旋回	16:26:20	東京都世田谷区瀬田		
合計回数	2			

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/06848

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl' G01C 21/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl' G01C 21/00-23/00  
G07C 5/00- 5/12

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2000	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US, 5740548, A (Larry Mabry Hudgens), 14 April, 1998 (14.04.98) (Family: none)	1-20
A	JP, 11-66370, A (YAZAKI CORPORATION), 09 March, 1999 (09.03.99), Full text (Family: none)	1-20
A	JP, 10-332434, A (SUZUKI MOTOR CORPORATION), 18 December, 1998 (18.12.98), Full text (Family: none)	1-20

<input type="checkbox"/>	Further documents are listed in the continuation of Box C.	<input type="checkbox"/>	See patent family annex.
"A"	Special categories of cited documents: document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E"	earlier document but published on or after the international filing date	"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&"	document member of the same patent family
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		

Date of the actual completion of the international search 04 February, 2000 (04.02.00)	Date of mailing of the international search report 22 February, 2000 (22.02.00)
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## 国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP99/06848

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl<sup>7</sup> G01C 21/10

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl<sup>7</sup> G01C 21/00-23/00  
G07C 5/00- 5/12

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996  
 日本国公開実用新案公報 1971-2000  
 日本国登録実用新案公報 1994-2000  
 日本国実用新案登録公報 1996-2000

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	U.S. 5 7 4 0 5 4 8, A (Larry Mabry Hudgens), APR. 14, 1998 (14. 04. 98) (ファミリー無し)	1-20
A	J P, 1 1 - 6 6 3 7 0, A (矢崎総業株式会社), 9. 3月. 1999 (09. 03. 99) 全頁 (ファミリー無し)	1-20
A	J P, 1 0 - 3 3 2 4 3 4, A (スズキ株式会社), 18. 12月. 1998 (18. 12. 98) 全頁 (ファミリー無し)	1-20

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 04. 02. 00	国際調査報告の発送日 22.02.00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 高橋 学 電話番号 03-3581-1101 内線 3316

様式PCT/ISA/210(第2ページ)(1998年7月)